

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11)特許出願公表番号

特表2002-518958

(P2002-518958A)

(43)公表日 平成14年6月25日(2002.6.25)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード* (参考)

H 0 4 L 12/56

1 0 0

H 0 4 L 12/56

1 0 0 Z 5 K 0 3 0

H 0 4 Q 7/36

H 0 4 B 7/26

1 0 5 D 5 K 0 6 7

7/38

1 0 9 B

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 76 頁)

(21)出願番号 特願2000-555456(P2000-555456)
(86)(22)出願日 平成10年11月27日(1998.11.27)
(85)翻訳文提出日 平成12年12月19日(2000.12.19)
(86)国際出願番号 PCT/SE98/02058
(87)国際公開番号 WO99/66748
(87)国際公開日 平成11年12月23日(1999.12.23)
(31)優先権主張番号 09/099, 773
(32)優先日 平成10年6月19日(1998.6.19)
(33)優先権主張国 米国 (US)
(31)優先権主張番号 09/186, 702
(32)優先日 平成10年11月6日(1998.11.6)
(33)優先権主張国 米国 (US)

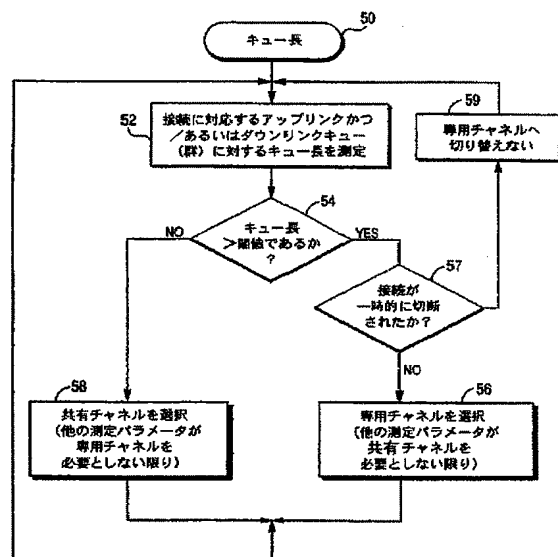
(71)出願人 テレフオンアクチーボラゲット エル エ
ム エリクソン (パブル)
スウェーデン国エス - 126 25 スト
ックホルム
(72)発明者 ヴィランデル, ハリ, タバニ
フィンランド国 エスポー フィン
02600, ヴァッリカリオンクヤ 1031
(72)発明者 バルク, ペル, オロヴ, グンナール
スウェーデン国 リンケピング エス
582 16, トルムスラガレガタン 50
(74)代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 移動体通信システムの通信状態の動的適合方法及び装置

(57)【要約】

パケットデータサービスを提供する移動体通信システムにおいて、移動局と無線アクセスネットワーク間にパケットデータ接続が確立される。無線インタフェースを介する接続を生成する複数種類のタイプの無線チャンネルの1つを特定するために接続状態が使用される。また、接続状態は、例えば、選択されたチャンネルタイプあるいはチャンネルビットレート (群) に適合する複数種類の移動管理スキームの1つを含む他のパラメータを特定しても良い。接続は、その接続に関連する1つ以上の状態に基づいて最適な状態へ動的に適合される。例えば、1つ以上のトラフィックパラメータはその接続に対して判定され、かつそのトラフィックパラメータの将来の値を予測するために使用することができる。予測されたパラメータ値あるいはパラメータ値群に基づいて、最適な接続状態が判定され、実行される。予測されたパラメータ値が接続の後に変更される場合、新規に予測されたパラメータ値に従ってより最適になる別の接続状態を動的に選択することができる。実施形態は、パケットデータ接続に対するキュー内のデータ量に基づいている。どのタイプ



【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケットデータ通信の使用における方法であって、
パケットデータ通信に対し、該パケットデータ通信に付随するトラフィックパラメータを判定し、
前記判定されたトラフィックパラメータを使用して前記パケットデータ通信に付随する前記トラフィックパラメータの将来の値を予測し、
前記予測されたパラメータに基づいて、前記パケットデータ通信に対する複数のチャンネル特性から1つのチャンネル特性を動的に選択することを特徴とする方法。

【請求項2】 前記トラフィックパラメータは、パケットフローパラメータである
ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記パケットフローパラメータは、パケット到着時間であることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】 前記パケットフローパラメータは、パケット密度であることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項5】 前記チャンネル特性は、前記チャンネルのタイプであり、複数のチャンネルタイプは、1つの通信装置に付随するパケットデータを転送する専用チャンネル及び1つ以上の通信装置に付随するパケットデータを転送する共有チャンネルを含む
ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】 前記チャンネルは、無線チャンネルであり、前記共有無線チャンネルのタイプは、一時専用無線チャンネル、順方向アクセスチャンネル、ランダムアクセスチャンネル、ページングチャンネルから選択される
ことを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項7】 移動体通信システムに適用され、
更に、前記選択されたチャンネル特性に適する複数の移動管理スキームの1つを動的に選択することを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項8】 前記複数の移動管理スキームは、第1ハンドオーバスキーム、各セル単位で移動局の位置を監視する第2スキーム、複数のセルを含むルーティングエリア単位で移動局の位置を監視する第3スキームを含むことを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項9】 前記チャネル特性は、ビットレートであることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項10】 前記トラフィックパラメータは、前記パケットデータ接続に付随する将来送信されるべきデータ量を予測するために使用される該パケットデータ接続に付随し、前記チャネル特性は、前記送信されるべきデータ量が第1閾値を越える場合に選択され、別のチャネル特性は、前記送信されるべきデータ量が前記第1閾値より少ないである場合に選択されることを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項11】 更に、前記第1閾値より少ないの第2閾値を提供し、他のチャネル特性は、前記送信されるべきデータ量が前記第2閾値以下である場合に選択されることを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】 更に、前記チャネル特性の選択における前記送信されるべきデータ量に加えて、少なくとも1つの他のトラフィックパラメータを考慮することを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項13】 前記他のトラフィックパラメータは、現在利用可能な各タイプのチャネル数、特定品質のサービス、現在の干渉レベル、利用可能な無線チャネルリソース数の内の1つであることを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項14】 更に、アップリンク及びダウンリンク方向の1つあるいは両方の干渉を測定することを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項15】 複数の通信サービスを提供する通信システムの使用における方法であって、パケットデータ接続、パケットデータパラメータを判定する工程と、

前記判定されたパケットデータパラメータを使用してパケットデータパラメータを予測する工程と、

前記予測されたパケットデータパラメータに基づいて、前記パケットデータ接続に対する複数の接続状態から1つの接続状態を動的に選択する選択工程とを備えることを特徴とする方法。

【請求項16】 前記パケットデータパラメータは、パケットフローパラメータである

ことを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項17】 前記パケットフローパラメータは、パケット到着時間である

ことを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項18】 前記パケットフローパラメータは、パケット密度であることを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項19】 前記各接続状態は、移動体無線通信サービスに適用される複数種類の無線サービスの1つを特定し、各無線サービスは、チャンネルのタイプと移動局の位置の追跡を維持する移動管理スキームを特定する

ことを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項20】 前記各サービスは、ビットレートも特定することを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項21】 前記無線サービスは、1つの移動局に対し排他的に提供されるサービスである専用無線サービスと1つ以上の移動局で共有されるサービスである共有無線サービスを含む

ことを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項22】 前記専用無線サービスは、予約された専用無線チャンネルを含み、前記共有無線サービスは、一時専用無線チャンネル、順方向アクセスチャンネル、ランダムアクセスチャンネル、ページングチャンネルの内の1つを含む

ことを特徴とする請求項21に記載の方法。

【請求項23】 前記移動管理スキームは、第1ハンドオーバースキーム、各セル単位で移動局の位置を監視する第2スキーム、複数のセルを含むルーティン

グエリア単位で移動局の位置を監視する第3スキームを含む

ことを特徴とする請求項22に記載の方法。

【請求項24】 前記パケットデータ接続中に前記予測されたパケットデータパラメータの変更に基ついて該パケットデータ接続に対する別の前記接続状態を動的に選択する選択工程と

を更に備えることを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項25】 前記パケットデータパラメータは、前記パケットデータ接続に付随する将来送信されるべきデータ量を予測するために使用される該パケットデータ接続に付随する送信されるべきデータ量であり、前記接続状態は、前記送信されるべきデータ量が第1閾値を越える場合に選択され、別の接続状態は、前記送信されるべきデータ量が前記第1閾値より少ない場合に選択される

ことを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項26】 前記第1閾値より少ない第2閾値を提供する工程を更に備え、

他の接続状態は、前記送信されるべきデータ量が前記第2閾値以下である場合に選択される

ことを特徴とする請求項25に記載の方法。

【請求項27】 前記接続状態の選択における前記送信されるべきデータ量に加えて、少なくとも1つの他のトラフィックパラメータを考慮する考慮工程とを更に備えることを特徴とする請求項25に記載の方法。

【請求項28】 前記考慮された他のパラメータは、現在利用可能な各タイプのチャネル数、特定品質のサービス、現在の干渉レベル、利用可能な無線チャネルリソース数の内の1つである

ことを特徴とする請求項25に記載の方法。

【請求項29】 移動局との選択的な通信を可能にする移動体通信システムにおけるコントローラであって、

初期接続状態で、移動局とのパケットデータ接続を確立する接続状態セレクトと、

前記パケットデータ接続を介するパケット到着時間の n 倍に最も近いデータパ

ケット到着時間を使用して、該ケットデータ接続を介する次のケット到着時間を予測する予測器とを備え、

前記接続状態セレクトは、前記予測された次のデータケット到着時間に基づいて次の接続状態を判定する

ことを特徴とするコントローラ。

【請求項30】 前記接続状態セレクトは、要求された伝送サービス、現在の接続状態、現在の無線干渉、前記ケットデータ接続に付随するキュー内の現在のケットキュー長の1つ以上に基づいて前記次の接続状態を判定する

ことを特徴とする請求項29に記載のコントローラ。

【請求項31】 前記予測器は、前記ケットデータ接続を介して複数のケットのケット到着時間を受信する非線形予測器である

ことを特徴とする請求項29に記載のコントローラ。

【請求項32】 前記非線形予測器は、ニューラルネットワークであり、誤差を判定するために現在のケット到着時間と対応する予測されたケット到着時間を比較する比較器と、

前記誤差を削減するためのニューラルネットワークパラメータを適合する適合器と

を更に備えることを特徴とする請求項31に記載のコントローラ。

【請求項33】 前記ニューラルネットワークアダプタは、未知のファクタを有する再帰予測誤差アルゴリズムを用いる

ことを特徴とする請求項32に記載のコントローラ。

【請求項34】 前記ニューラルネットワークは、前記ケットデータ接続を介して到着するケット間の経過時間を入力として受信する

ことを特徴とする請求項32に記載のコントローラ。

【請求項35】 前記次の接続状態は、複数種類の無線サービスの1つを特定し、各無線サービスは、チャネルのタイプと移動局の位置の追跡を維持する移動管理スキームを特定する

ことを特徴とする請求項31に記載のコントローラ。

【請求項36】 前記無線サービスは、1つの移動体ユーザに対し排他的に

提供されるサービスである専用無線サービスと1つ以上の移動体ユーザで共有されるサービスである共有無線サービスを含む

ことを特徴とする請求項31に記載のコントローラ。

【請求項37】 前記共有無線サービスは、一時専用無線チャネル、順方向アクセスチャネル、ランダムアクセスチャネル、ページングチャネルを含む

ことを特徴とする請求項31に記載のコントローラ。

【請求項38】 前記移動管理スキームは、第1ハンドオーバスキーム、各セル単位で移動局の位置を監視する第2スキーム、複数のセルを含むルーティングエリア単位で移動局の位置を監視する第3スキームを含む

ことを特徴とする請求項31に記載のコントローラ。

【請求項39】 前記接続状態セクタは、前記パケットデータ接続中に前記予測された次のデータパケット到着時間の変更に基づいて該パケットデータ接続に対する別の接続状態を選択する

ことを特徴とする請求項31に記載のコントローラ。

【請求項40】 前記パケットデータパラメータは、前記パケットデータ接続に付随する将来送信されるべきデータ量を予測するために使用される該パケットデータ接続に付随する送信されるべきデータ量であり、前記チャネルタイプの1つは、前記送信されるべきデータ量が閾値を越える場合に選択され、別のチャネルのタイプは、前記送信されるべきデータ量が前記閾値以下である場合に選択される

ことを特徴とする請求項29に記載のコントローラ。

【請求項41】 前記接続状態セクタは、前記チャネルのタイプの選択における送信されるべきデータ量に加えて、少なくとも1つの他のトラフィックパラメータを考慮する

ことを特徴とする請求項40に記載のコントローラ。

【請求項42】 前記他のパラメータは、現在利用可能な各タイプのチャネル数、特定品質のサービス、現在の干渉レベルの内の1つである

ことを特徴とする請求項41に記載のコントローラ。

【請求項43】 移動局に使用される

ことを特徴とする請求項 29 に記載のコンローラ。

【請求項 44】 通信ネットワークコントローラに使用される

ことを特徴とする請求項 29 に記載のコンローラ。

【請求項 45】 移動局とのパケットデータ接続をサポートする移動体通信システムの使用における方法であって、

前記パケットデータ接続に対し送信されるべきパケットデータ量を判定し、

前記判定されたパケットデータ量と閾値とを比較し、

前記判定されたパケットデータ量が前記閾値を越える場合、前記パケットデータ接続を専用無線チャネルに割り当てることを決定し、

前記判定されたパケットデータ量が前記閾値より少ない場合、前記パケットデータ接続を共有無線チャネルに割り当てることを決定する

ことを特徴とする方法。

【請求項 46】 更に、前記チャネルのタイプの選択における前記送信されるべきパケットデータ量に加えて、少なくとも 1 つの他のパラメータを考慮し、

前記閾値による決定と前記考慮された他のパラメータに基づいて、前記パケットデータ接続を前記専用及び共有無線チャネルの 1 つに割り当てる

ことを特徴とする請求項 45 に記載の方法。

【請求項 47】 前記考慮された他のパラメータは、現在利用可能な各タイプのチャネル数、特定品質のサービス、現在の干渉レベル、利用可能な無線チャネルリソース数の内の 1 つである

ことを特徴とする請求項 46 に記載の方法。

【請求項 48】 更に、前記パケットデータ接続に対し、前記移動局から送信されるべきパケットデータに対するアップリンク方向及び前記移動局で受信されるべきパケットデータに対するダウンリンク方向の両方において、送信されるべきパケットデータ量を判定し、

前記専用及び共有無線チャネルの 1 つは、前記アップリンク及びダウンリンク方向に割り当てられる

ことを特徴とする請求項 45 に記載の方法。

【請求項 49】 前記共有無線チャネルが最初に決定される場合、

更に、前記判定された送信されるべきパケットデータ量に基づいて、複数種類タイプの共有無線チャネルの1つを選択する

ことを特徴とする請求項45に記載の方法。

【請求項50】 前記パケットデータ接続に専用無線チャネルが割り当てられた後、

前記パケットデータ接続に対して送信されるべき次のパケットデータ量を判定し、

更に、前記次のパケットデータ量が前記閾値より少ない場合、前記割り当てられた専用無線チャネルを発行する

ことを特徴とする請求項45に記載の方法。

【請求項51】 前記発行後、更に、前記パケットデータ接続に共有無線チャネルを割り当てる

ことを特徴とする請求項50に記載の方法。

【請求項52】 前記パケットデータ接続に専用無線チャネルが割り当てられた後、

更に、送信されるべきパケットデータ量に対する予測時間期間を待機し、

前記予測時間期間内に新規のパケットデータが受信されない場合、前記割り当てられた専用無線チャネルを発行する

ことを特徴とする請求項45に記載の方法。

【請求項53】 前記予測時間期間は、利用可能なチャネルリソース数、干渉、前記移動局のバッテリー容量の内の1つ以上に基づいて判定される

ことを特徴とする請求項52に記載の方法。

【請求項54】 前記発行後、更に、前記パケット接続に共有無線チャネルを割り当てる

ことを特徴とする請求項52に記載の方法。

【請求項55】 無線アクセスネットワークを介して移動局とパケットデータ接続をサポートする通信システムの使用における方法であって、

前記パケットデータ接続に対して送信されるべきパケットデータ量を判定し、前記判定されたパケットデータ量と量閾値とを比較し、

前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値を越える場合、前記パケットデータ接続が切断あるいは中断されているかを判定し、そうでない場合、専用無線チャンネル上で前記パケットデータ接続を確立あるいは前記パケットデータ接続を専用無線チャンネルへ転送し、

前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値より少ない場合、どのタイプの無線チャンネルが前記パケットデータ接続を生成すべきであるかの判定において少なくとも1つの他のファクタを考慮する

ことを特徴とする方法。

【請求項56】 前記パケットデータ量が前記量閾値を越え、かつ前記パケットデータ接続が一時的に切断あるいは中断されるべきであると判定される場合、

更に、前記パケットデータ接続を生成する現在の無線チャンネル上で該パケットデータ接続を維持する

ことを特徴とする請求項55に記載の方法。

【請求項57】 更に、前記パケットデータ量が第1量閾値を越え、かつ前記パケットデータ接続が一時的に切断あるいは中断されるべきであると判定される場合、

更に、前記パケットデータ接続は、専用無線チャンネルへ送信されるべきでないと判定する

ことを特徴とする請求項55に記載の方法。

【請求項58】 前記他のファクタは、前記パケットデータ接続を介するパケットフローに関連し、

更に、前記判定されたパケットデータ量が前記第1量閾値以下であり、かつ前記パケットフローがフロー閾値を越える場合、前記パケットデータ接続を専用無線チャンネルへ割り当てる

ことを特徴とする請求項55に記載の方法。

【請求項59】 更に、前記判定されたパケットデータ量が前記第1量閾値以下であり、かつ前記パケットフローがフロー閾値以下である場合、前記パケットデータ接続を共有無線チャンネルへ割り当てる

ことを特徴とする請求項 58 に記載の方法。

【請求項 60】 更に、前記割当にヒステリシスを加えることを特徴とする請求項 59 に記載の方法。

【請求項 61】 前記他のファクタは、パケット間の時間間隔であり、更に、前記パケットデータ接続を介するパケット間の時間間隔を判定し、前記パケット間の前記判定された時間間隔が類似している場合、前記パケットデータ接続を専用無線チャネルへ割り当てることを特徴とする請求項 55 に記載の方法。

【請求項 62】 前記パケットデータ量が閾値より少ないべきであると判定される場合、前記他のファクタは、前記パケットデータ量が増加しているかあるいは減少しているかを示す

ことを特徴とする請求項 55 に記載の方法。

【請求項 63】 無線アクセスネットワークを介して移動局とパケットデータ接続をサポートする通信システムの使用における方法であって、

(a) 前記パケットデータ接続に対して送信されるべきパケットデータ量を判定する工程と、

(b) 前記判定されたパケットデータ量と第 1 量閾値を比較する工程と、

(c) 前記判定されたパケットデータ量が前記第 1 量閾値を越える場合、該判定されたパケットデータ量と第 2 量閾値を比較する工程と、

(d) 前記 (b) 工程及び (c) 工程における比較に基づいて、前記パケットデータ接続を専用無線チャネル及び共通無線チャネルの 1 つで確立するあるいは該パケットデータ接続を専用無線チャネル及び共通無線チャネルの 1 つに転送する工程と

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 64】 前記判定されたパケットデータ量が前記第 1 量閾値より少ない場合、どのタイプの無線チャネルが前記パケットデータ接続を生成すべきであるかの判定において少なくとも 1 つの他のパラメータを考慮する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項 63 に記載の方法。

【請求項 65】 前記判定されたパケットデータ量が前記第 1 量閾値より少

ない場合、前記パケットデータ接続を生成するために共通チャネルを選択する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 6 6】 前記判定されたパケットデータ量が前記第 1 量閾値より少ない場合、バックプレッシャー状態が存在するかを判定する工程と

バックプレッシャー状態が存在しない場合、前記パケットデータ接続を生成するために共通無線チャネルを選択する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 6 7】 バックプレッシャー状態が存在しない場合、第 2 チャネルタイプ選択処理に従って前記パケットデータ接続を生成するために無線チャネルのタイプを選択する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項 6 6 に記載の方法。

【請求項 6 8】 バックプレッシャー状態が存在する場合、前記パケットデータ接続を生成するために専用無線チャネルを選択する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項 6 6 に記載の方法。

【請求項 6 9】 バックプレッシャー状態が存在する場合、前記パケットデータ接続を生成するために現在の無線チャネルを維持する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項 6 6 に記載の方法。

【請求項 7 0】 前記判定されたパケットデータ量が前記第 2 量閾値を越える場合、専用無線チャネル上に前記パケットデータ接続を確立するあるいは専用無線チャネルへ該パケットデータ接続を転送する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 7 1】 前記判定されたパケットデータ量が前記第 2 量閾値を越える場合、データが前記パケットデータ接続を介して現在送信されていないかを判定する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 7 2】 データが前記パケットデータ接続を介して現在送信されていない場合、

前記パケットデータ接続を現在生成している前記無線チャネル上で該パケット

データ接続を維持する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項71に記載の方法。

【請求項73】 データが前記パケットデータ接続を介して現在送信されていない場合、

前記パケットデータ接続を生成するために専用無線チャネルを選択する工程とを更に備えることを特徴とする請求項71に記載の方法。

【請求項74】 前記判定されたパケットデータ量が前記第1量閾値よりも大きく、かつ前記第2量閾値よりも少ない場合、前記パケットデータ接続を生成するために前記無線チャネルのタイプを選択する場合にヒステリシスを用いる工程と

を更に備えることを特徴とする請求項63に記載の方法。

【請求項75】 前記判定されたパケットデータ量が前記第2量閾値よりも多い量から該第2量閾値よりも少ない量に減少しているかを判定し、そうである場合、前記パケットデータ接続を生成するために専用無線チャネルを選択する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項74に記載の方法。

【請求項76】 前記判定されたパケットデータ量が前記第1量閾値よりも少ない量から該第1量閾値よりも多い量に増加しているかを判定する場合、

前記パケットデータ接続を生成するために共通無線チャネルを選択する工程とを更に備えることを特徴とする請求項75に記載の方法。

【請求項77】 前記判定されたパケットデータ量が前記第1量閾値よりも少ない量から該第1量閾値よりも多い量に増加しているかどうかを判定する場合、

第2チャネルタイプ選択処理を使用して前記パケットデータ接続を生成するために無線チャネルのタイプを選択する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項75に記載の方法。

【請求項78】 無線アクセスネットワークによって移動局との選択的な通信を可能にする通信システムにおける装置であって、

移動局へパケットを転送するために該移動局とのパケットデータ接続を制御す

る接続状態コントローラと、

前記パケットデータ接続を介して送信されるべきパケットを記憶するパケットバッファとを備え、

前記接続状態コントローラは、前記パケットバッファに記憶される現在のデータ量に基づいて、前記パケットデータ接続を生成するより高容量タイプの無線チャネルあるいは該パケットデータ接続を生成するより低容量タイプの無線チャネルを選択する

ことを特徴とする装置。

【請求項79】 前記接続状態コントローラは、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量と第1閾値及び該第1閾値より大きい第2閾値とを比較する

ことを特徴とする請求項78に記載の装置。

【請求項80】 前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第1閾値及び前記第2閾値の両方よりも少ない場合、前記接続状態コントローラは、前記低容量無線チャネルを選択する

ことを特徴とする請求項79に記載の装置。

【請求項81】 前記パケットデータ量が前記第1閾値よりも多く、かつ前記第2閾値よりも多い場合、前記接続コントローラは、現在の無線チャネルのタイプ上の前記パケットデータ接続を維持する

ことを特徴とする請求項79に記載の装置。

【請求項82】 前記パケットデータ量が前記第1閾値及び前記第2閾値よりも多い場合、前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を維持するために高容量無線チャネルを選択する

ことを特徴とする請求項79に記載の装置。

【請求項83】 前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第1閾値以上で、かつ前記第2閾値より少ない場合、前記接続状態コントローラは、少なくとも1つの付加的なパラメータを考慮して前記無線チャネルのタイプを判定する

ことを特徴とする請求項79に記載の装置。

【請求項84】 前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第1閾値より多く、かつ前記第2閾値より少ない場合、前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を維持するために高容量無線チャネルを選択することを特徴とする請求項79に記載の装置。

【請求項85】 前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第1閾値より多く、かつ前記第2閾値より少ない場合、前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を維持するために小容量無線チャネルを選択することを特徴とする請求項79に記載の装置。

【請求項86】 前記パケットバッファへパケットを提供するパケット記憶部とを更に備え、

前記パケットバッファに記憶される現在のパケットデータ量が前記パケットバッファサイズの所定パーセンテージを越える場合、前記パケットバッファは、該パケットバッファへのパケットの送信を一時的に停止することを前記パケット記憶部へ指示するために使用されるバックプレッシャー信号を生成する

ことを特徴とする請求項78に記載の装置。

【請求項87】 前記接続状態コントローラは、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量と第1閾値とを比較し、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第1閾値よりも少なく、かつ前記バックプレッシャー信号が存在しない場合、前記接続状態コントローラは、前記低容量タイプの無線チャネルを選択する

ことを特徴とする請求項86に記載の装置。

【請求項88】 前記接続状態コントローラは、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量と第1閾値とを比較し、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第1閾値よりも少なく、かつ前記バックプレッシャー信号が存在しない場合、前記接続状態コントローラは、パケットフローに関連する付加的なパラメータを使用して前記無線チャネルのタイプを判定する

ことを特徴とする請求項86に記載の装置。

【請求項89】 前記付加的なパラメータは、トラフィック密度であることを特徴とする請求項88に記載の装置。

【請求項 90】 前記付加的なパラメータは、パケット到着間の時間であることを特徴とする請求項 88 に記載の装置。

【請求項 91】 前記接続状態コントローラは、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量と第 1 閾値とを比較し、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第 1 閾値よりも少なく、かつ前記バックプレッシャー信号が存在する場合、前記接続状態コントローラは、前記高容量タイプの無線チャンネルを選択する

ことを特徴とする請求項 86 に記載の装置。

【請求項 92】 受信に対応する応答確認をしないで、前記パケットバッファから送信されるパケットを監視するために使用されるプロトコル送信ウィンドウバッファを更に備え、前記プロトコル送信ウィンドウは、応答確認されたパケット数が所定閾値を越えていない場合にフルウィンドウ信号を生成する

ことを特徴とする請求項 78 に記載の装置。

【請求項 93】 前記パケットバッファ内のパケットデータ量が第 1 閾値よりも少なく、かつ前記フルウィンドウ信号が存在しない場合、前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を生成するために前記高容量タイプの無線チャンネルを選択する

ことを特徴とする請求項 90 に記載の装置。

【請求項 94】 前記パケットバッファ内のパケットデータ量が第 1 閾値よりも少なく、かつ前記フルウィンドウ信号が存在する場合、前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を生成するために使用される現在の前記無線チャンネルのタイプを維持する

ことを特徴とする請求項 90 に記載の装置。

【請求項 95】 前記パケットバッファ内のパケットデータ量が第 1 閾値及びそれより大きい第 2 閾値よりも多く、かつ前記フルウィンドウ信号が存在する場合、前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を生成するために前記現在のタイプの無線チャンネルを選択する

ことを特徴とする請求項 90 に記載の装置。

【請求項 96】 前記判定されたパケットデータ量が前記第 1 閾値よりも多

く、かつ前記第2閾値よりも少ない場合、前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を生成するために前記無線チャネルのタイプを選択する場合にヒステリシスを用いる

ことを特徴とする請求項79に記載の装置。

【請求項97】 前記接続状態コントローラは、前記判定されたパケットデータ量が前記第2閾値より多い量から減少しているかを判定し、そうである場合、該接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を生成するために高容量無線チャネルを選択する

ことを特徴とする請求項96に記載の装置。

【請求項98】 前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ量が前記第1量閾値よりも少ない量から増加しているかを判定し、そうである場合、該接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続は低容量無線チャネルを選択する

ことを特徴とする請求項96に記載の装置。

【請求項99】 前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ量が前記第1閾値よりも少ない量から増加しているかを判定し、そうである場合、該接続状態コントローラは、第2チャネルタイプ選択処理を使用して前記パケットデータ接続を生成するために無線チャネルのタイプを選択する

ことを特徴とする請求項96に記載の装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****本発明の分野**

本発明は移動体通信に関するものであり、特に、データ通信接続を最適状態に動的に適合することに関するものである。

本発明の背景及び要約

現在及び将来の移動体無線通信システムでは、様々な種類のサービスが存在し、あるいは提供されることになっている。移動体電話システムが伝統的な音声サービスを提供している一方で、パケットデータサービスもますます重要になってきている。パケットデータサービスの例としては、eメール、ファイル転送、インターネットを使用する情報検索がある。パケットデータサービスは、パケットデータセッションの過程を様々に変化させる方法で、頻繁にシステムリソースを利用するので、パケットフローは頻繁に「バースト状態 (bursty)」になる。図1は、パケットバースト通信時間とパケットが送信されていない期間を示すグラフである。一般的には、パケット「密度」は短時間で高く、長時間でかなり低いことが多い。

【0002】

移動体通信システムは、eメールのようなバースト状態のデータアプリケーションに良く適したパケット交換サービスばかりでなく、音声のようなアプリケーションに良く適した回線交換サービスの両方を適応できるようにしなければならない。これらの異なるタイプのサービス環境では、移動体通信システムは、異なるタイプのチャンネルと、以下「移動体管理」と称する移動体位置追跡を維持するための異なるスキームを提供すべきである。

【0003】

移動体通信グローバルシステム (GSM) は、移動体交換局 (MSC) ノードを介する回線交換サービスと汎用パケット無線サービス (GPRS) を介するパケット交換サービスを含む2つのサービスのカテゴリを提案している。回線交換サービスが保証するサービス、例えば、高速回線交換データ (HSCSD) に対

しては、静的な専用トラフィックチャネルが用いられている。パケットベースの最も有効なサービスに対しては、別のパケットデータチャネルセットが、メディアアクセス制御プロトコルあるいはスケジューリングポリシーを使用して、リソースプールからパケット単位で割り当てられる。IS-95規格に基づく北米の移動体通信システムは、確立した専用チャネル上の可変送信レートをサポートすることによって、パケットデータサービスを提供している。

【0004】

特定チャネルタイプ上に接続指向性あるいは接続指向性サービスを静的に割り当てるこれらの従来の方法には、付随する重要な問題点がある。必然的に、そのような静的割当は、システムリソースを非効率に使用することになる。パケット交換サービスは、特に、可変帯域幅と遅延を必要とする。パケット交換音声及び画像のような高帯域幅短遅延パケットサービスは、接続中に予約専用チャネルを使用することで効率を得ている。しかし、メッセージング及びeメールのような他のパケットサービスは、高帯域幅あるいは短遅延を必要としない。事実、eメール及びメッセージングサービスのバースト状態特性は、継続的な予約チャネルの利用を抑制する。本発明は、これらの問題点を解決し、かつ送信対象のパケットデータに依存する最良通信状態を動的に判定し割り当てることによってシステムリソースを最適に使用することを達成する。ある実施形態では、通信状態は、無線チャネルタイプを特定しても良い。別の実施形態では、通信状態は、付加特性を特定しても良い。例えば、動的に割り当てられる特定チャネルタイプに対し最も適している最適なチャネルタイプと移動管理スキームが動的に割り当てることができる。

【0005】

移動体通信システムでは、接続は、移動局と無線アクセスネットワーク間で確立される。「接続」は、アップリンク方向（移動局から）とダウンリンク方向（移動局へ）の両方向における移動局と無線アクセスネットワーク間の無線インタフェースを介して情報通信を可能にする無線アクセスネットワークによって提供されるサービスを示す。このような接続は、移動局の応答時あるいは無線アクセスネットワークに接続されるコアネットワークによって確立される。接続は、移

動局が地理的なセル／エリアを変更する、即ち、ハンドオーバーであるとしても確立し続けられる。接続状態は、無線インタフェースを介する接続を維持あるいは生成するための複数種類の無線チャネルのタイプの1つを特定する。接続状態は、選択チャネルタイプ、チャネルビットレート（群）等に適応された複数種類の移動管理スキームの1つのような他の特性も特定できる。

【0006】

接続は、その接続に関連する1つ以上の状態に基づいて最適状態に動的に適合される。例えば、1つ以上のトラフィックパラメータが、その接続に対して判定され、かつ将来のパラメータ値を予測するために使用される。予測されたパラメータ値に基づいて、最適接続状態が判定され、かつ実行される。トラフィックパラメータ値が接続後に変わる場合、新規の予測パラメータにより適する別のチャネルタイプが動的に選択される。トラフィックパラメータ例としては、移動体データパケット接続、パケット到着時間、パケット密度による将来送信されるべきデータ量がある。接続状態は、無線チャネルタイプを特定しても良い。チャネルタイプ例としては、単一の移動局のみに付随するデータパケットを転送する専用無線チャネル及び1つ以上の移動局に付随する共有無線チャネルがある。加えて、共有無線チャネルタイプには、一時専用無線チャネル、ランダムアクセスチャネル、ページングチャネルがある。トラフィックパラメータ例としては、キュー内のデータ量があり、そのキュー内のデータ量が閾値を越える場合、高容量データを転送する専用チャネルを用いるために最適化される。別のやり方では、共有チャネルを用いるために最適化される。

【0007】

無線アクセスネットワークを介する移動局とのパケットデータ接続におけるキュー内のデータ量に基づく実施形態では、判定されたキュー内のデータ量が閾値を越える場合、パケットデータ接続が一時的に切断あるいは中断されたかどうかも判定される。パケットデータ接続が一時的に切断あるいは中断された場合、茶チャネルタイプ判定あるいは転送は実行されない。別のやり方では、パケットデータ接続が専用無線チャネル上で確立あるいは転送される。判定されたキュー内のパケットデータ量が閾値より少ない場合、共有無線チャネルが選択、あるいは

1つ以上の他のパラメータが、無線チャネルどのタイプがパケットデータ接続を生成すべきであるかの決定において考慮される。好ましくは、このような1つ以上の他のパラメータは、データパケット接続を介するパケットフローに関連する。パケットフローパラメータがフロー閾値を越える場合、パケットデータ接続は、専用無線チャネルに割り当てられる。パケットフローパラメータがフロー閾値以下である場合、パケットデータ接続は共有無線チャネルに割り当てられる。フローパラメータ例としては、パケット間の時間間隔がある。接続におけるパケット間の判定された時間間隔が類似している場合、パケットデータ接続は、専用無線チャネルに割り当てられる。

【0008】

この実施形態は、ネットワークから移動体へのダウンリンク方向で実現されるが、同様にしてアップリンク方向で使用されても良い。ネットワークパケットバッファは、移動局へ送信されるべきパケットを記憶するために提供される。ネットワークパケットルータは、パケットをパケットバッファに転送する。ネットワークパケットバッファに現在記憶されるパケット量がバッファサイズの所定パーセンテージを越える場合、パケットバッファは、パケットルータに指示するために使用される「バックプレッシャー」信号を生成し、パケットルータからパケットバッファへのパケット転送を一時的に停止する。バックプレッシャー信号の有無が、無線チャネルのどのタイプがパケットデータ接続を生成するために割り当てられるべきかの判定に用いることができる。

【0009】

別の実施形態では、選択された接続状態が、複数の移動管理（MM）スキームの1つを特定しても良い。第1のMMスキームでは、各セル単位で移動局の位置が監視される。第2のMMスキームでは、移動局の位置が複数のセルを含むルーティングエリア単位で監視される。更に、また、接続状態は、ビットレートあるいはビットレート群を特定しても良い。このビットレートは、固定でも良く、あるいは可変レートチャネルの場合は、最大許容レートあるいは可能ビットレートのセットでも良い。もちろん、他の、かつ／あるいは付加接続状態パラメータを用いても良い。

【0010】

更に別の実施形態では、予測トラフィックパラメータに基づいて、複数の接続状態からパケットデータ接続用の最適接続状態が動的に選択されても良く、ここで、各接続状態は、特定無線チャネルタイプ及び特定移動管理スキームを特定する。この例では、トラフィックパラメータは、パケット到着時間であっても良く、直前のデータパケット到着時間のデータパケット到着時間を使用して、接続を介する次のデータパケット到着時間を予測するために、ニューラルネットワークベースの予測器が使用されても良い。単一のトラフィックパラメータ、例えば、次のパケット到着時間を付加することで、次の接続状態は、例えば、所望の伝送サービス、現在の接続状態、現在の無線干渉レベル、その接続に付随する現在のキュー内のデータ量を含む条件と、他の付加的な要素に基づいていても良い。

【0011】

本発明の上述及び他の目的、特徴、効果は、図面とともに示される以下の実施形態の説明で明らかになり、図面において、各図面中の同一部分は参照番号で参照する。図面は本発明の縮尺ではなく、本発明の原理を本明細書で示すために強調したものである。

図面の詳細な説明

以下の説明は、例示で、かつ限定されるものではないことを目的としており、本発明の完全な理解を提供するために、特定の実施形態、データフロー、ネットワーク構成要素、技術等の詳細説明を行う。しかしながら、これらの詳細説明とは異なる別の実施形態で本発明が実施されても良いことが当業者には明らかであろう。例えば、本発明は、GSM/UMTS用語を使用するユニバーサル移動体通信システムに関して説明されるが、本発明が任意の移動体通信システムで実現できることが当業者には明らかであろう。加えて、無線チャネルに注目して更に説明する一方で、本発明が任意のパケットデータ通信環境に適用されても良いことが当業者は認識するであろう。別の例では、本発明の説明を不明瞭しないために、詳細が不要な周知の方法、インタフェース、装置、及び信号技術の詳細説明は省略している。

【0012】

本発明は、図2に示されるユニバーサル移動体通信システム(UMTS)10環境で説明する。雲型図形12で示される回線交換外部コアネットワークには、例えば、公衆交換電話網(PSTN)かつ/あるいはサービス統合デジタル網(ISDN)がある。雲型図形14で示されるパケット交換外部コアネットワークには、例えば、インターネットがある。これら両外部コアネットワークは、対応するUMTSコアネットワーク16のサービスノードに接続されている。PSTN/ISDN回線交換ネットワーク12は、回線交換サービスを提供する移動体交換局(MSC)ノード18として示される回線交換サービスノードに接続されている。既存のGSMモデルでは、MSC18はインタフェースAを介して基地局サブシステム(BSS)22に接続され、その先で、この基地局サブシステム(BSS)22は、インタフェースA_{bis}を介して無線基地局23に接続されている。インターネットパケット交換ネットワーク14は、パケット交換タイプのサービスを提供するように設計された汎用パケット無線サービス(GPRS)ノード20に接続されている。コアネットワークサービスノード18及び20のそれぞれは、無線アクセスネットワーク(RAN)インタフェースを介してUMTS無線アクセスネットワーク(URAN)24に接続している。URAN24は、1つ以上の無線ネットワークコントローラ26を含んでいる。各RNC26は、複数の基地局(BS)28とURAN24内の任意の別のRNC群と接続されている。

【0013】

本実施形態では、無線接続は、WCDMA拡散符号を使用して割り当てられた各無線チャネルを有する広帯域符号分割多元接続(WCDMA)に基づいている。WCDMAは、マルチメディアサービスと他の高レート要求に対し広帯域幅を提供するばかりでなく、高品質を確保するダイバーシティハンドオフ及びRAKE受信機のような耐性も提供する。

【0014】

URAN24は、移動局30とUMTSコアネットワークサービスノード12及び14(かつ最終的な外部コアネットワークエンドユーザ)間にサービスを提供する。以下に説明される本発明の実施形態に関して、接続という表現は、UR

AN24によって提供される情報転送サービスを示す。接続は、ユーザデータ情報の転送、例えば、1つ以上の情報ストリーム（伝送）におけるパケットデータの転送を可能にするばかりでなく、アップリンク方向及びダウンリンク方向の両方向で移動局30とURAN24間の制御信号情報の転送を可能にする。このような接続は、移動局30あるいはUMTSコアネットワークサービスノード18、20の1つからの要求によって確立され、かつ移動局の移動に応じて均衡が維持される。本発明に従えば、無線通信リソースの使用を最適化するために、パケットデータサービスのタイプあるいは接続状態が選択されて動的に変更あるいは適合される。

【0015】

パケットデータサービスのタイプの1つには、専用サービスがあり、この専用サービスでは、専用無線チャネルは移動局とURAN間で継続的に予約され、かつ他の移動局とは共有されない。別のパケットデータサービスのタイプには、共有サービスがあり、この共有サービスでは、1つ以上の接続が同一の無線チャネルを使用、つまり、複数の移動局が単一のチャネルを共有する。複数の無線チャネルタイプを管理することに加えて、移動局の移動は、本発明における接続用に選択されたサービスのタイプに依存して別々に管理されることが（必須ではないが）好ましい。別のパラメータ、例えば、接続時のビットレート（群）は、接続サービスによって特定されても良い。

【0016】

図3は複数の隣接セル群を示す図であり、各セルは対応する基地局を有している。専用サービスに対し、専用無線チャネルが単一の移動局に割り当てられる場合、セル間を移動体が移動する場合にある基地局から別の基地局へその専用無線チャネルを転送することによって、接続を維持するために、ハンドオーバー処理が用いられることが好ましい。CDMAシステムでは、ソフトかつソフト的なハンドオーバー処理が用いられることが好ましい。

【0017】

共有無線サービスに対しては、信号方式の観点から移動を管理することがより有効である可能性がある。共有無線サービスに付随する共有無線チャネルは、低

トラフィックかつ／あるいはパケット転送遅延が可能である場合に対して選択されることが典型である。これらの状況では、移動局登録に基づく移動管理スキームが好ましい。移動局が新規のセルに移動する場合、その移動局は、付随ネットワークへ登録メッセージを送信する。しかしながら、その移動局からの低トラフィック期間では、その移動局に対する各セル毎の登録は必要ない。事実、セル更新メッセージは、より多くのトラフィックあるいは実際のユーザデータトラフィック以上のトラフィックに等しいトラフィックを生成する可能性がある。この状況に対し、ルーティングエリアに基づく次のレベルの登録が要求可能である。図3は2つのルーティングエリアを示し、1つ目は4つの隣接セルを取り囲んであり、2つ目は2つの隣接セルを取り囲んでいる。移動局がルーティングエリアを変更する場合、その移動局は、最も近い基地局へルーティングエリア登録メッセージを送信する。ネットワークは、直前に登録された移動局のルーティングエリア識別番号を記憶する。その移動局へデータパケットが送信されるべきである場合、ネットワークはその移動局へページを送信し、その移動局はパケットを送信すべきセルを識別するためにページ応答を送信する。

【0018】

チャネルタイプに注目する本発明の実施形態に関しては、図4で、チャネル選択ルーチン（ブロック40）をフローチャート形式で示す。従って、本例の「通信状態」は、チャネルタイプで特徴づけられる。しかしながら、接続状態は、別の特徴あるいは1つ以上の特徴で特定されても良い。

【0019】

移動局とURAN間で接続が既に確立されていると仮定すると、パケットデータ接続に付随する現在の1つ以上のトラフィックパラメータ値が測定される（ブロック42）。異なるチャネルタイプがアップリンク及びダウンリンクに割り当てられ、かつチャネルタイプ及び移動管理スキームがアップリンク方向及びダウンリンク方向の両方向のトラフィックに依存するので、アップリンク方向及びダウンリンク方向の両方向で1つ以上のパラメータの測定を別々に行うことが要求される可能性がある。パケットデータ接続を介して将来送信されるべきパケットデータを転送するために、1つ以上の接続パラメータの測定値（群）から、最適

なチャンネルタイプが判定される（ブロック44）。次に、パケットデータは、選択された無線チャンネルタイプを介して送信される（ブロック46）。ブロック48で、1つ以上の状態が変更しているかどうかの判定を行い、1つ以上の状態が変更している場合、チャンネル選択ルーチンが繰り返される。その結果、現在の状況に対する最適なチャンネルタイプが動的に判定されて割り当てられ、そうすることによって、システムリソースが効果的に利用される。

【0020】

最適なチャンネルタイプは動的／適合的に判定され、かつ信号、関連する単純なパラメータに基づいて割り当てられても良く、この単純なパラメータは、例えば、接続キュー内に記憶される現在のデータ量、即ち、図5に示されるキュー長ルーチン（ブロック50）と併せて以下に説明されるキュー長である。キュー長は、特に、移動体へのダウンリンク方向の将来のデータパケットトラフィック量の良好な予測であっても良い。これは、いくつかのパケットアプリケーションにおいて、より大きいデータブロックが移動体へのダウンリンク方向へ通信されるので、有効である。もちろん、現在のキュー長が、接続に対応するアップリンクかつ／あるいはダウンリンクキュー（群）で特定されても良い。別の方法では、アップリンク及びダウンリンクキュー長の総和に対応するトータルペイロードパラメータを用いても良い。

【0021】

ブロック54で、測定されたキュー長が閾値を越えているかどうかの判定を行う。測定されたキュー長が閾値を越えている場合、専用タイプチャンネルを選択するための判定を行っても良い（ブロック56）。長いキュー長が、専用チャンネルが最適であることを示しているとしても、別のやり方で指示することができる他の測定されたパラメータを考慮することを要求できるあるいは必要とする場合がある。例えば、接続が一時的に切断あるいは中断される場合である（ブロック57）。そのような場合、大きなキューは中断された接続状況にする可能性があるので、チャンネルを切り替えることは好ましくない（ブロック59）。キュー長が閾値を越えない場合、共有タイプチャンネルを介してより小さなペイロードを転送することがより最適な状態になる（ブロック58）。この判定は、他のパラメー

タが、専用チャネルが要求あるいはより最適であることを示していることを考慮している場合には、「変更が強いられる」こともある。

【0022】

パケットバッファ内のキュー長あるいはデータ量を考慮する別のチャネルタイプ選択の実施形態を、以下、図6及び図7とともに説明する。図6は、パケットルータ100、パケットバッファ102及びパケットウインドウバッファ104を含む基本的なUMTSコアネットワークノード16の図である。パケットルータ100は、URAN24を介するパケットデータ接続で特定移動局へ送信すべきデータパケットを外部ネットワークから受信する。パケットルータ100は、これらのデータパケットを記憶し、URAN24と接続するために使用されるパケットバッファ102へ所定レートでそれらのデータパケットを転送するバッファを含んでいる。次に、パケットバッファ102からのパケットは、最適な選択無線チャネルを使用してURAN24を介して移動局へ転送される。

【0023】

大量データがパケットルータ100からパケットバッファ102へ転送される場合、パケットバッファ102は、そのデータすべてを記憶するために十分なサイズにならない可能性がある。そのため、パケットフロー及び転送を管理するために、「バックプレッシャー」機構が用いられる。より具体的には、パケットバッファ102内のデータ量が所定パーセンテージ、例えば、最大容量の80パーセントを越える場合に、バックプレッシャー信号がパケットバッファ102からパケットルータ100へ送信される。その後、パケットバッファ内のデータ量が低いパーセンテージ、例えば、最大容量の30パーセントより少ない場合に、バックプレッシャー信号は削除される。パケットルータバッファ100はパケットバッファ102よりかなり大きいので、バックプレッシャー機構は、パケットバッファ102ではなくパケットルータバッファ100を一時的にバッファとして用いる。また、より高レイヤプロトコル、例えば、TCPに対しては、パケットバッファ102が一杯になる場合よりもパケットルータバッファ100が一杯になる場合にIPレベル上の専用パケットの判定を破棄するための判定を行うのにより最適になる。

【0024】

プロトコル送信ウインドウバッファ104は、実際には受信されていないのでURANによって確認応答がまだされていないパケットバッファ102からURAN24に送信されるパケットを記憶する。プロトコル送信ウインドウバッファ104に記憶されるパケットが実際に受信されて応答確認される場合、そのパケットは削除される。送信パケットに対する適切な時間内に実際の応答確認が受信されない場合、そのパケットはパケットウインドウバッファから検索され、再送信される。パケットがまだ応答確認されていないまま、プロトコル送信ウインドウバッファ104があるレベルまで一杯になる状況では、無線チャネル接続に問題があることを合理的に示すことができる。例えば、無線信号が、ビルの裏、橋下、トンネル通過等の状況にあると想定でき、あるいは満杯のセル内のような過度の干渉があると想定できる。このような状況は、通常は一時的なものである。応答確認されていない数が最大に達する場合、パケット送信ウインドウは、満杯であると判定する。以下に説明するように、「フルウインドウ」は、チャネルタイプ選択処理を考慮しても良い。

【0025】

次に、図7のフローチャートフォーマットで示されるチャネルタイプ選択ルーチン（ブロック110）を参照する。パケットバッファ102内に現在記憶されるパケットデータ量を判定する（ブロック112）。ブロック114で、判定された量が最大パケットバッファサイズのXパーセントより少ないかの判定を行う。判定された量が最大パケットバッファサイズのXパーセントより少ない場合、バックプレッシャー信号が現在存在するかどうかの判定を行う（ブロック118）。バックプレッシャー信号が現在存在しない場合、パケットバッファ内の相対的に少量のデータとバックプレッシャーの不在は、パケットデータ接続の選択、あるいはパケットデータ接続へ共通あるいは共有チャネルの転送が要求可能であることを示す（ブロック122）。別の実施形態では、自動的に共通チャネルを選択するよりもむしろ移動体接続を維持する最適なチャネルタイプを判定するために、第2チャネルタイプ選択処理が、その時点で実行されても良い（ブロック122）。第2チャネルタイプ選択処理は、現在のあるいは予測されたトラフィ

ック量、パケット到着時間、パケット間の時間、パケットフローに関連する他のパラメータに基づいていても良い。

【0026】

パケットバッファ102内の現在のデータ量が最大バッファサイズのXパーセント以上である場合、そのデータ量がパケットバッファ102の最大バッファサイズのYパーセント以上であるかどうかの判定を行い（ブロック116）、ここで、YはXより大きい。2つの閾値の比較処理は、不要なあるいは余計なチャネルタイプの交換を抑止するためのヒステリシスを追加する。つまり、データ量がYパーセントを越えない場合、ブロック128で、ヒステリシスタイプの判定を行う。例えば、バッファサイズがY以上からY未満に減っているかどうか、あるいはバッファサイズがX未満から増えているかどうかの判定を行う。バッファサイズがY以上から減っている場合、専用チャネルが選択される（ブロック130）。しかしながら、バッファサイズがX未満から増えている場合、共通チャネルが選択される（ブロック132）。別の実施形態では、常に自動的に共通チャネルを選択する代わりに、ブロック122で説明したような第2チャネルタイプ選択処理が用いられても良い（ブロック132）。第2チャネルタイプ選択処理は、ブロック114及び116におけるより厳密な閾値比較に対し柔軟性を持たせている。

【0027】

一方、パケットバッファ102内の現在のデータ量が最大バッファサイズのYパーセントを越える場合、ブロック120で、パケットバッファ102から現在データが流出しているかどうかの判定を行う。この判定は、図6に関連して上述したプロトコル送信ウインドウバッファ104によって行われる。フルウインドウ信号が、接続の切断あるいは中断を示すプロトコル送信ウインドウバッファ104によって生成される場合、データがパケットバッファ102から流出していないと判定し、現在のチャネルタイプが維持される（ブロック126）。バッファからデータが流出していないことは、一時的に反対の無線チャネル状態のためであっても良く、セルラー式システムではかなり共通することである。パケットバッファ102からデータが流出している場合、（フルウインドウ信号でない）

、パケットバッファ内の現在の大量のデータは、発呼接続を行う専用チャネルへの選択あるいは切替することがより良い、かつ／あるいはより効果的であることを示す（ブロック 124）。同様に、パケットルータ 100 へのバックプレッシャー信号がパケットバッファ 102 によって生成される場合（ブロック 118）、ブロック 120 で、データがパケットバッファ 102 から流出しているという仮定で上記と同一の判定を行う。バックプレッシャー状態は、大量の送信対象のデータがあり、かつ移動体へデータを転送する専用チャネルへ切り替えることがより良い、かつ／あるいはより効果的であることを示している（ブロック 124）。プロトコル送信ウィンドウバッファ 104 がフルウィンドウを信号を生成する場合、現在のチャネルタイプは、バックプレッシャー状態に関わらず維持されても良い（ブロック 126）。

【0028】

ブロック 122 及び 128 で参照される第 2 チャネルタイプ選択処理に関しては、パケット到着時間は、一定間隔（時間）の小サイズパケットの長いストリームを生成する IP 音声のような遅延依存アプリケーションに対する好適な基準としても良い。これらのパケットは、専用チャネルへの選択あるいは切替を保証するために、十分なパケットバッファ 102 内の大量のデータと結合されなくても良い。それにもかかわらず、低遅延は、典型的には専用チャネルを必要とする IP 音声に対しては重要である。つまり、第 2 チャネルタイプ選択処理は、接続における受信パケット間の時間量を判定しても良く、かつかなり定常的であり、専用チャネルの選択あるいは切替をすることを決定しても良い。また、ヒステリシスは、第 2 チャネルタイプ選択処理で用いられることが好ましい。

【0029】

本発明の別の実施形態では、特定データパケット接続に対するパケット到着時間レートあるいはパケット量は、特定接続に対する将来のパケットフローを予測するために使用されても良い。この予測は、最適なチャネルタイプ、かつ好ましくは接続中に使用する移動管理スキームのタイプを判定するために使用されても良い。もちろん、接続のビットレート（群）、各基地局内の受信機のような装置の現在のアイドル状態の数、現在のアイドル拡散符号の数等の他のパラメータも

特定しても良い。利便化と単純化のために、「接続状態」は、以降の実施形態では、無線チャネルタイプかつ／あるいは移動管理スキームのタイプを示す。しかしながら、他の接続状態パラメータが本発明に含まれることが当業者は理解するであろう。

【0030】

新規の予測パケットフローに依存して、選択されたチャネルタイプかつ／あるいは移動管理スキームは、接続に対する時間をいくつか変更することができる。接続中の専用タイプチャネルと共有タイプチャネル間で選択されたチャネルタイプがどのようにして変更されるかの例を、以下に説明する。2つのデータ量閾値が、チャネルタイプ判定にヒステリシスを導入するために用いられても良い。チャネルタイプの変更は、チャネル設定及び解除に対しある量の信号「オーバーヘッド」（遅延及び干渉を含む）を必要とする。このオーバーヘッドは、時として、チャネルタイプの切替によって生じる問題以上の問題となる。上述したように、ヒステリシスは、チャネルタイプの変更に伴随するオーバーヘッドに値するチャネルタイプの変更を制限するので、有効である。より詳しくは、送信対象のデータ量が大量で、かつ2つの閾値の高い方の1つを越える場合、共有チャネルは専用チャネルへ変更しても良い。データ量が2つの閾値間にある場合、変更は行われ無い。送信対象のデータ量が少量で、かつ閾値の小さい方の1つよりも少ない場合、共通あるいは共有チャネルが選択される。

【0031】

好ましい実施形態では、小さい方の閾値は0あるいは0付近にあり、そうすることで、存在する全データ量／キュー内の全データ量が、任意のチャネルタイプの交換を行う前に、専用チャネルを介して送信される。送信対象のデータ量が少量である場合に、平均的な量のパラメータあるいは平均パケット到着時間のような他のパラメータを判定することを要求することができる。平均トラフィック量あるいは他のパラメータが所定パラメータ量を越える場合、既存の専用チャネルを維持することが好ましい。

【0032】

従って、一旦、パケットデータ接続に専用チャネルが割り当てられると、送信

対象の次のパケットデータ量が判定される。その量が第1閾値を越える場合、接続状態が維持される。その量が第1閾値より少なくで、かつ第2閾値より多い場合も、接続状態が維持される。しかしながら、送信対象のデータ量が第2閾値より少ない場合、専用チャンネルを発行し、かつ共有チャンネルを用いるために接続状態が変更される。

【0033】

専用無線チャンネルから共有無線チャンネルへ切り替えたかどうかを判定する方法の別の例を、以下に説明する。送信対象の直前のデータ量が送信された後、（例えば、送信キューが空である）、所定時間期間監視される。所定時間期間の終了時で新規のデータパケットが受信されない場合、次に、専用チャンネルが発行され、新規の共有チャンネルがその接続に割り当てられる。所定時間期間は、例えば、利用可能なあるいはアイドル状態のチャンネルリソース数を含む1つ以上のパラメータに基づいて判定されても良く、このチャンネルリソース数には、アイドル状態の基地局受信機数が含まれている。アイドル状態の基地局受信機が存在しない場合、専用無線チャンネルを割り当てることができない。しかしながら、接続は、共有無線チャンネルに割り当てることができる。CDMAシステムで考慮されても良い別のファクタには、ダウンリンク通信に対するアイドル状態の拡散符号数がある。

【0034】

次に、図8に示される接続状態適合ルーチン（ブロック60）を参照する。上述したように、本例の接続状態は、選択無線チャンネルタイプと選択移動管理スキームを含んでいる。まず、接続設定で、接続状態が要求されたパケットデータサービスに基づいて選択される（ブロック61）。その後、その接続に対するパケット到着レートあるいはパケット密度が、測定され記憶される（ブロック62）。その接続に対する次のパケット到着時間が、記憶された過去のパケット到着時間に基づいて予測される（ブロック63）。選択的に、パケット密度が用いられたパラメータである場合、将来のパケット密度が、過去のパケット密度判定に基づいて予測される。予測パケット到着時間（あるいは予測パケット密度）、好ましくは（決して必要ではないが）他のパラメータ（群）を使用して、最適な無線

チャンネルタイプが選択され、これは、依然として、要求されたパケットデータサービスを満足する（ブロック64）。無線チャンネルタイプは、専用及び共有タイプのチャンネルを含んでいる。これに加えて、共有無線チャンネルは、一時専用チャンネル、アクセスチャンネル、ページングチャンネルを含んでいる。選択されたチャンネルタイプに最も適している最適な移動管理スキームは、他のパラメータに沿って選択されても良い。その理由は、セル更新タイプの移動管理スキームは、専用、一時専用アクセス無線チャンネルに対して選択されることが好ましいからである。ルーティングエリア更新タイプの移動管理スキームは、ページングチャンネルに対して選択されるのが好ましい（ブロック65）。ブロック66で、接続が切断されたかどうかの判定を行う。接続が切断されていない場合、接続状態適合処理が、ブロック62から始まって繰り返される。

【0035】

図9は、接続状態が無線サービスと相関関係にある実施形態に従う接続状態選択の適合特性を示す状態図である。まず、接続状態は、パケットデータ接続が確立する前は「アイドル状態」にある。無線アクセスネットワークによって、パケットデータ接続がまず設定される場合、コアネットワークあるいは移動局からの要求のどちらかで、4つのアクティブ接続状態の1つが、要求されたデータサービスからのパラメータ情報を使用して選択され、この要求されたデータサービスには、例えば、最大及び平均ビットレート、遅延パラメータ等のサービスタイプパラメータ属性がある。このような特徴はすべて、接続状態の初期選択を行うために使用される「サービスベクトル」に統合されても良い。

【0036】

4つのアクティブ接続状態は、（1）専用無線チャンネル（DCH）を用いる専用無線サービス、（2）一時DCHを用いる共有無線サービス、（3）順方向アクセスチャンネル（FACH）とランダムアクセスチャンネル（RACH）を用いる共有無線サービス、（4）ページングチャンネル（PCH）とRACH群を用いる共有無線サービスを含んでいる。また、各接続状態は、対応する移動管理スキームを特定する。専用無線サービスは、移動管理スキームとしてハンドオーバを用いる。一時専用チャンネルを使用する共有無線サービスと順方向及びランダムアク

セスチャネルに対する共有無線サービスの両方は、セル更新移動管理スキームを用いる。しかしながら、ページングチャネル/ランダムアクセスチャネル共有無線サービスは、ルーティングエリア更新移動管理スキームを使用する。

【0037】

接続を介してパケットが送信される場合、パケットフローが監視され、かつ評価され、最適である場合、新規の接続状態が選択される。ダウンリンク (DL) パケットフロー測定とアップリンク (UL) パケットフロー測定に基づいて、無線アクセスネットワークは、ダウンリンク及びアップリンクの両方あるいはどちらかで接続状態変更を初期化することができる。また、移動体端末は、様々な共有無線サービス間のアップリンク上のパケットフロー測定に基づいて、接続状態遷移を初期化することができる。接続がコアネットワーク、無線アクセスネットワーク、あるいは移動体端末によって行われる場合、フローは、アイドル状態に戻る。

【0038】

図10は、図2の移動体通信システムの実施例を示している。通信状態セクタ (CSS) は、各無線ネットワークコントローラ26 (CSS_N70) と各移動局30 (CSS_M80) 内に搭載されている。また、無線ネットワークコントローラ26は、アップリンク及びダウンリンク方向に対応するM_{ND}72及びM_{NU}74に対するパケットフロー測定ユニットを含んでいる。同様に、移動局30は、ダウンリンクパケットフロー測定ユニットM_{MD}76及びアップリンクパケットフロー測定ユニットM_{MU}78を含んでいる。確立された接続のアップリンク及びダウン方向は、ボールド線で示されている。接続キュー71及び81は、接続を介して送信されるべきデータパケットを記憶するRNC及び移動局の両方に搭載されている。接続状態セクタが各移動局に加えて任意のネットワークノードに搭載されても良いことが理解されるであろう。しかしながら、無線ネットワークコントローラよりも基地局にCSSを搭載する方が、移動局が他の基地局へのセルを変更する場合の基地局間の頻繁なデータ再編成、例えば、接続に対する履歴データの再編成をもたらす可能性がある。無線ネットワークコントローラは、コアネットワークへパケットデータサービスを転送するので、RNCにCSSを搭

載することが好ましい。

【0039】

移動局及びRNC内の測定ユニットは、パケット到着時間を記憶することによって、アップリンクかつ／あるいはダウンリンク方向のパケットフロー（かつ要求されれば他のパラメータ）を測定し、そして、このパケットフローは、接続状態セクタ70及び80それぞれに転送される。パケット到着時間以外にも、パケット密度をデータフローパラメータとして用いても良い。パケット密度は、パケットサイズが可変である場合により良好なパラメータになり得る。接続状態セクタが接続状態の変更が必要であると判定する場合、接続状態セクタは、対応するコントローラ、即ち、RNCコントローラ75あるいは移動局コントローラ82へ信号を送信する。それぞれのコントローラは、接続状態の変更を行うために、無線インタフェースを介する信号処理を行う。

【0040】

図11は、ネットワークダウンリンク測定ユニット72、ネットワーク接続状態セクタ70、RNCコントローラ75間のダウンリンクパケットフロー及び相互作用の一例を示す図である。各パケット到着時間で、測定ユニット72は、接続状態セクタ70へダウンリンクパケット通知メッセージを送信し、この接続状態セクタ70は、パケット到着時間 $t_i(k)$ 、ネットワークからその接続に対応する移動局へ送信されるべき着信パケットキュー内の現在のデータ量 $Q_i(k)$ 、そのパケットに付随する測定干渉 $I_i(k)$ （アップリンク干渉は、例えば、BSによって測定され、通常、MS及びRNC送信し、一方、ダウンリンク干渉は、MSによって測定され、通常、BSを介してRNCへ送信する）を含んでいる。下付文字 i は i 番目の接続を示し、 k は k 番目のパケットを示している。それゆえ、 $t_i(k)$ は、 i 番目の接続のパケット k の到着時間となる。 i 番名の接続中の $k-1$ 番目のパケットと k 番目のパケット間の経過時間は、 $\Delta_i(k)$ で示される。

【0041】

3つの到着パケット例P1-P3に対応するダウンリンクパケット識別メッセージに基づいて、ネットワーク接続状態セクタ70は接続状態を変更すること

を決定でき、変更接続状態メッセージを次の接続状態を有するRNCコントローラ75へ送信する。CDMAシステム環境では、新規の接続状態が専用無線チャネルあるいは一時専用無線チャネルである場合、RNCコントローラは、拡散符号を接続に割り当て、メッセージを現在発呼を扱う基地局(群)ばかりでなく、最適な変更の接続状態情報を有する移動局へ送信する。同様に、RNCコントローラは、移動局と移動管理スキームの基地局へ通知する。

【0042】

次のパケット到着時間とそれに基づく接続状態選択の予測に関する更なる実施例の詳細が、図12のフローチャート形式で示されるパケット到着時間予測ルーチン(ブロック100)と図13に示される接続状態セクタ例を示す機能ブロック図とで示す。一般的に、各接続状態に対する接続状態セクタ120は、最新の受信パケット到着時間 $t_i(k)$ を入力し、次のパケット到着時間 $\delta_i(k+1)$ を、非線形予測器124を使用して、非線形形式で予測する(ブロック102)。予測された次のパケット到着時間は、対応する遅延器123を介して比較器122に入力され、最新のパケット到着時間 $t_i(k)$ と比較されて、誤差 $\varepsilon_i(k)$ を生成する(ブロック104)。この誤差 $\varepsilon_i(k)$ は、非線形予測パラメータを更新するために使用され、そのようにすることで、誤差 $\varepsilon_i(k)$ を最小化する(ブロック106)。

【0043】

セクタ126は、非線形予測器124から予測された次のパケット到着時間 $\delta_i(k+1)$ を受信し、その予測を使用して次の接続状態 $C_i(k+1)$ を判定する。再度、次の接続状態が、パラメータ $\delta_i(k+1)$ だけに単に基づいて選択されても良い一方で、本実施形態では、セクタ126は、接続を介して送信されるべきパケット量(キュー長 $Q_i(k)$)、サービスベクトル $S_i(k)$ 、現在の無線干渉 $I_i(k)$ 、かつ/あるいは現在の接続状態 $C_i(k)$ のような1つ以上の他パラメータを考慮している(ブロック108)。

【0044】

典型的には、長いキューは、専用チャネルあるいは一時専用チャネルを示している。共通チャネルは、短いキューに適応することがより好ましい。高データレ

ートかつ／あるいは短遅延を必要とするサービスベクトルは、専用チャネルあるいは一時専用チャネルがより良い選択であることを示している。高無線干渉値は、一時専用チャネル及び共通チャネルが専用チャネルよりもより大きな干渉を生成するので、一時専用チャネルあるいは共通チャネルとは対照的に専用チャネルが十中八九好ましいことを示す。更に、また、より前に予測されたパケット到着時間は、たとえキューが短いとしても、特に、伝送サービスが短遅延を必要する場合に、専用チャネルの選択を示す。

【0045】

非線形予測器124は、図14に示されるニューラルネットワーク予測及び学習方法を用いることが好ましい。もちろん、他のタイプの予測器、例えば、カルマンフィルタベースモデル、ファジイ自己学習ベースモデル等の予測器を使用することができる。パケット到着時間 $t_i(k)$ は、ライン遅延タイプのシフトレジスタ130へ入力される。各遅延器Dの出力は、次の遅延段に送信されるとともに、加算ブロックに入力される。各加算器 Σ の出力は、接続を介して連続する2つのパケット間の経過時間 $\Delta_i(k)$ を生成する。接続 i が確立される場合、 k はゼロに設定されるとともに、入力 $t_i(0)$ 、 \dots 、 $t_i(-n+1)$ のすべてに設定され、ここで、 n は将来のパケットを予測するために使用される前のパケット数である。 n の値の例としては、2、3あるいは4がある。一方で、初期状態が非ゼロのパケット到着時間 $t_i(0)$ 、 \dots 、 $t_i(-n+1)$ は、静的なあるいはそうでなければ経験的な判定値に基づいて設定されても良い。初期の接続状態 $C_i(0)$ は、サービスベクトル S_i を使用して設定されることが好ましい。例えば、 S_i ＝「ファーストクラス」である場合、 $C_i(0)$ ＝DCHであり、 S_i ＝「ビジネスクラス」である場合、 $C_i(0)$ ＝FACH/RACHであり、 S_i ＝「エコノミークラス」である場合、 $C_i(0)$ ＝PCH/RACHである。

【0046】

新規のパケットが時間 $t_i(k)$ で到着する場合、 k は1つインクリメントされ、同時にメモリ遅延ブロックが更新される。シフトレジスタ130は、対応する経過時間 $\Delta_i(k)$ 、 \dots 、 $\Delta_i(k-3)$ を出力する。誤差信号 $\varepsilon_i(k)$ は、比較器138が、 $\Delta_i(k)$ と $\delta_i(k)$ に対応する遅延器136から出力される

直前の予測到着時間との差を判定することによって生成される。学習アルゴリズム134は、計算された誤差を処理するために使用される。好ましくは、学習スキームは、未知のファクタを有する標準再帰予測誤差アルゴリズム (RPEM) を用いる。しかしながら、再帰最小2乗 (RLS) のような他のアルゴリズムを使用することもできる。学習スキーム134によって更新されたパラメータは、ニューラルネットワーク予測器123上の各ニューロンに対する重み α と、スケーラ β (ニューロンへの各入力に対し) と位置 γ (各ニューロンに対し) を含んでいる。図13では、スケーラ β と位置 γ パラメータは対応する起動関数 g として示され、ここで、 g は Δ 関数でもある。起動関数 g がS字状で示される一方で、それらは、ガウシアンあるいは「0」と「1」間の値を返す任意の連続関数であっても良い。「1」は対応するニューロンが完全にアクティブであることを意味し、「0」は対応するニューロンが完全に非アクティブであることを意味する。

【0047】

どのような場合でも、学習スキームは、測定パケット到着時間と予測パケット到着時間間の偏差で参照して起動関数のパラメータの更新を試行し、そうすることで、この誤差は可能な限り最小値にまらめこめられる。重み付けされたニューロン出力の加算出力は、次の予測パケット到着時間 $\delta_i(k+1)$ に対応する。図12では、 $\delta_i(k+1) = \alpha_1 g_1 + \alpha_2 g_2 + \alpha_3 g_3 + \alpha_4 g_4$ である。関数の構成は、

【0048】

【数1】

$$\delta_i(k+1) = \alpha_1^i g_1^i(\Delta_i, \beta_1^i, \gamma_1^i) + \dots + \alpha_4^i g_4^i(\Delta_i, \beta_4^i, \gamma_4^i)$$

で構成することができ、ここで、 $\Delta_k(k) = \Delta_i(k)$, ..., $\Delta_i(k-3)$ である。起動関数 g は、別の方法で選択することもでき、例えば、S字形状として

【0049】

【数2】

$$g_j^i(\Delta_i, \beta_j^i, \gamma_j^i) = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_j^{iT} \Delta_i - \gamma_j^i)}}$$

となり、ここで、 β_j^i は、例えば、以下のような4成分のベクトルであり得る。

【0050】

【数3】

$$\beta_j^i \Delta_i = \beta_j^i(1) \Delta_i(1) + \beta_j^i(2) \Delta_i(2) + \beta_j^i(3) \Delta_i(3) + \beta_j^i(4) \Delta_i(4)$$

【0051】

セクタ126への入力に関しては、サービスベクトル $S_i(k)$ と現在の接続 $C_i(k)$ が固定値であると仮定することもできる。他の入力は、遷移が真から偽に徐々に変化する可変値あるいはファジイ設定によって表現されても良く、この度合は、時には、いわゆるメンバーシップ関数によって特徴づけられる。以下の例を検討する。

<u>入力</u>	<u>表記</u>	<u>値 (例)</u>
要求伝送サービス	S_i	エコノミー、ビジネス、ファースト
現在の接続状態	$C_i(k)$	DCH, TDCH, FACH/RACH, PCH/RACH
次予測パケット到着時間	$\delta_i(k+1)$	早い、遅い
無線干渉	$I_i(k)$	低い、高い
現在のパケットキュー長	$Q_i(k)$	短い、長い
<u>出力</u>	<u>表記</u>	<u>値 (例)</u>
次の接続状態	$C_i(k+1)$	DCH, TDCH, FACH/RACH, PCH/RACH

入力から出力へのマッピングは、例えば、以下のいくつかの規則によって表現されても良い。

- 1 (S_i がエコノミー) 及び ($C_i(k)$ がDCH) である場合、以下の規則

を適用する。

($Q_i(k)$ が短い) 場合、 $C_i(k+1)$ はFACH/RACHとなる。

【0052】

($\delta_i(k+1)$ が早い) 及び ($Q_i(k)$ が長い) 場合、 $C_i(k+1)$ はDCHとなる。

【0053】

($\delta_i(k+1)$ が遅い) 及び ($I_i(k)$ が低い) 及び ($Q_i(k)$ が長い) 場合、 $C_i(k+1)$ はDCHとなる。

【0054】

($\delta_i(k+1)$ が遅い) 及び ($I_i(k)$ が高い) 及び ($Q_i(k)$ が長い) 場合、 $C_i(k+1)$ はDCHとなる。

2 (S_i がビジネス) 及び ($C_i k$ がFACH/RACH) である場合、以下の規則を適用する。

($\delta_i(k+1)$ が早い) 及び ($Q_i(k)$ が短い) 場合、 $C_i(k+1)$ はFACH/RACHとなる。

【0055】

($I_i(k)$ が低い) 及び ($Q_i(k)$ が長い) 場合、 $C_i(k+1)$ はTDCHとなる。

【0056】

($\delta_i(k+1)$ が早い) 及び ($I_i(k)$ が高い) 及び ($Q_i(k)$ が長い) 場合、 $C_i(k+1)$ はDCHとなる。

【0057】

($\delta_i(k+1)$ が遅い) 及び ($Q_i(k)$ が短い) 場合、 $C_i(k+1)$ はRCH/RACHとなる。

【0058】

($\delta_i(k+1)$ が遅い) 及び ($I_i(k)$ が高い) 及び ($Q_i(k)$ が長い) 場合、 $C_i(k+1)$ はDCHとなる。

3 (S_i がファースト) 及び ($C_i k$ がTDCH) である場合、以下の規則を適用する。

($I_i(k)$ が低い) 場合、 $C_i(k+1)$ はTDCHとなる。

【0059】

($\delta_i(k+1)$ が早い) 及び ($I_i(k)$ が高い) 場合、 $C_i(k+1)$ はDCHとなる。

【0060】

($\delta_i(k+1)$ が遅い) 及び ($I_i(k)$ が高い) 及び ($Q_i(k)$ が短い) 場合、 $C_i(k+1)$ はFACH/RACHとなる。

【0061】

($\delta_i(k+1)$ が遅い) 及び ($I_i(k)$ が高い) 及び ($Q_i(k)$ が長い) 場合、 $C_i(k+1)$ はDCHとなる。

S_i は3つの異なる値が割り当てられ、かつ $C_i(k)$ は4つの異なる値が割り当てられるので、これらの入力には12種類の組み合わせが存在し、それぞれは、上記で与えられた種類の規則のセットに付随する。しかしながら、これらのセットの1つだけがある時間にアクティブになるので、計算負荷が低減される。

【0062】

上述の本発明の実施形態は、パケット交換接続に対する最適なチャネル及び移動管理スキームを選択する。その結果、無線チャネルリソース（例えば、CDMA拡散符号）は最適に利用される。必要あるいは効果がある場合にだけ、専用チャネルが使用される。遅延条件が厳しくないユーザには、スケジュール化及びキュー化転送を有する共通チャネルを割り当てても良い。一方、更なる干渉を最小化するために、専用チャネルは、高干渉状態における低データレートあるいは少量データに対して一様に選択されても良い。本発明を使用することで、将来のパケットバーストを予測することができ、また、最適な状況で、あるチャネルタイプから別のチャネルタイプを変更して次のパケットバーストを転送するためにその予測を使用することができる。

【0063】

本発明が特定の実施形態で説明される一方で、本発明が本明細書で説明され図示された実施形態に限定されないことが当業者は認識するであろう。異なる形態の実施形態、かつ図示かつ説明されたもの以外の適応例、修正例、変形例及び等

価構成が本発明に使用されても良い。それゆえ、本発明はその実施形態に関連して説明される一方で、本開示が本発明の例示であり、かつ本開示が単なる本発明を完全に実現する開示の提供を目的とするものであることが理解されるべきである。従って、本明細書に添付の請求項の精神及び範囲だけによって本発明が限定されることを意図している。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

パケットデータ通信のバースト特性を示すパケット密度図である。

【図 2】

本発明の実施形態に従って効果的に用いられるユニバーサル移動体電話システムの機能ブロック図である。

【図 3】

基地局セル及びルーティングエリアの例を示す図である。

【図 4】

本発明の実施形態に従うチャネル選択ルーチンに従う処理例を示すフローチャートである。

【図 5】

本発明の実施形態に従う接続キュー内の現在のデータ量に基づく動的チャネルタイプ選択に対する処理例を示すフローチャートである。

【図 6】

UMTS ネットワークで用いられる様々なバッファを示す図である。

【図 7】

本発明の実施形態に従うチャネルタイプ選択処理を示すフローチャートである。

【図 8】

本発明の実施形態に従う接続状態適合ルーチンを実行する処理例を示すフローチャートである。

【図 9】

本発明の実施形態に従う接続状態図である。

【図 10】

図 2 に示される移動体通信システム環境における本発明の実施例を示す機能ブロック図である。

【図 11】

データパケット到着時間を示すタイミング図である。

【図 12】

本発明の実施形態に従うパケット到着時間予測ルーチンに従う処理例を示すフローチャートである。

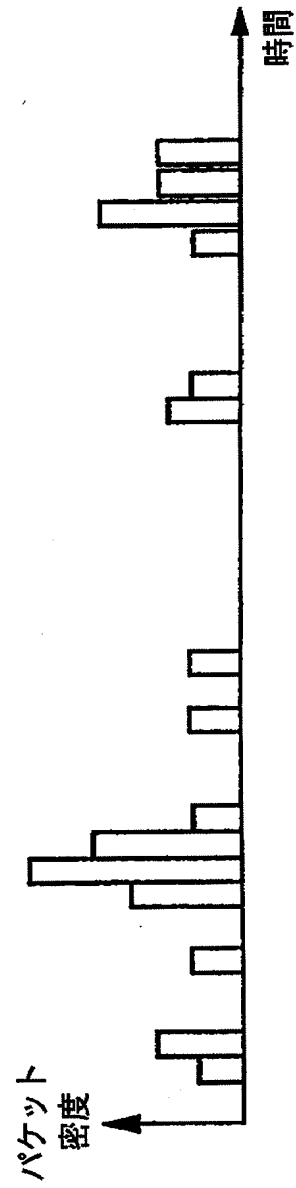
【図 13】

本発明の実施形態に従う次の接続状態を選択するために使用される接続状態セクタを示す図である。

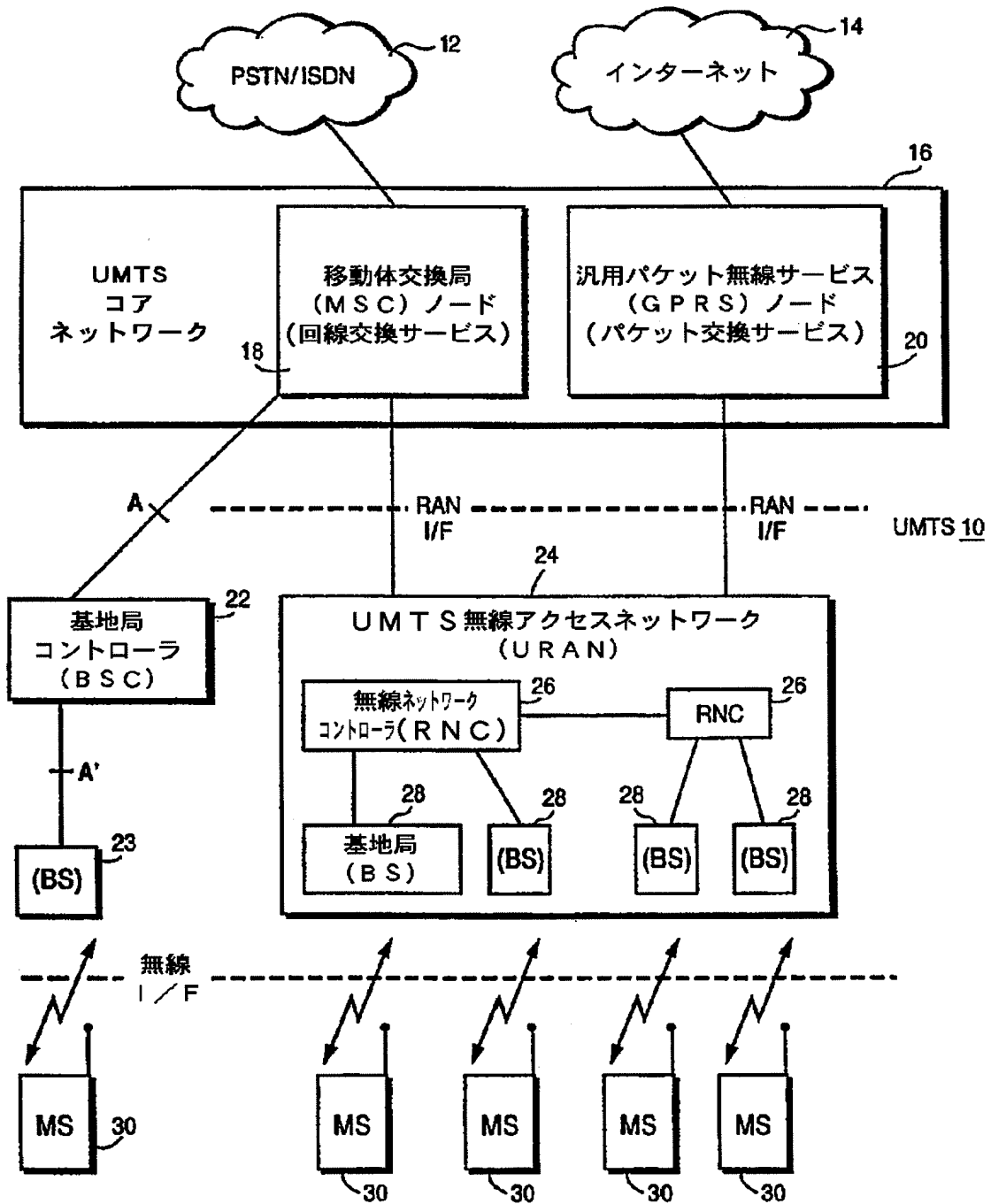
【図 14】

図 13 に示される非線形予測器を示す図である。

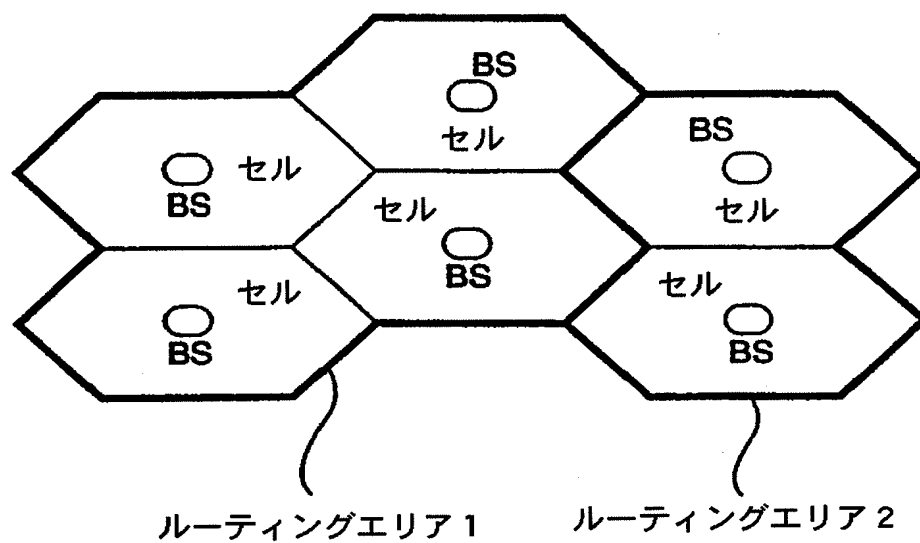
【図1】



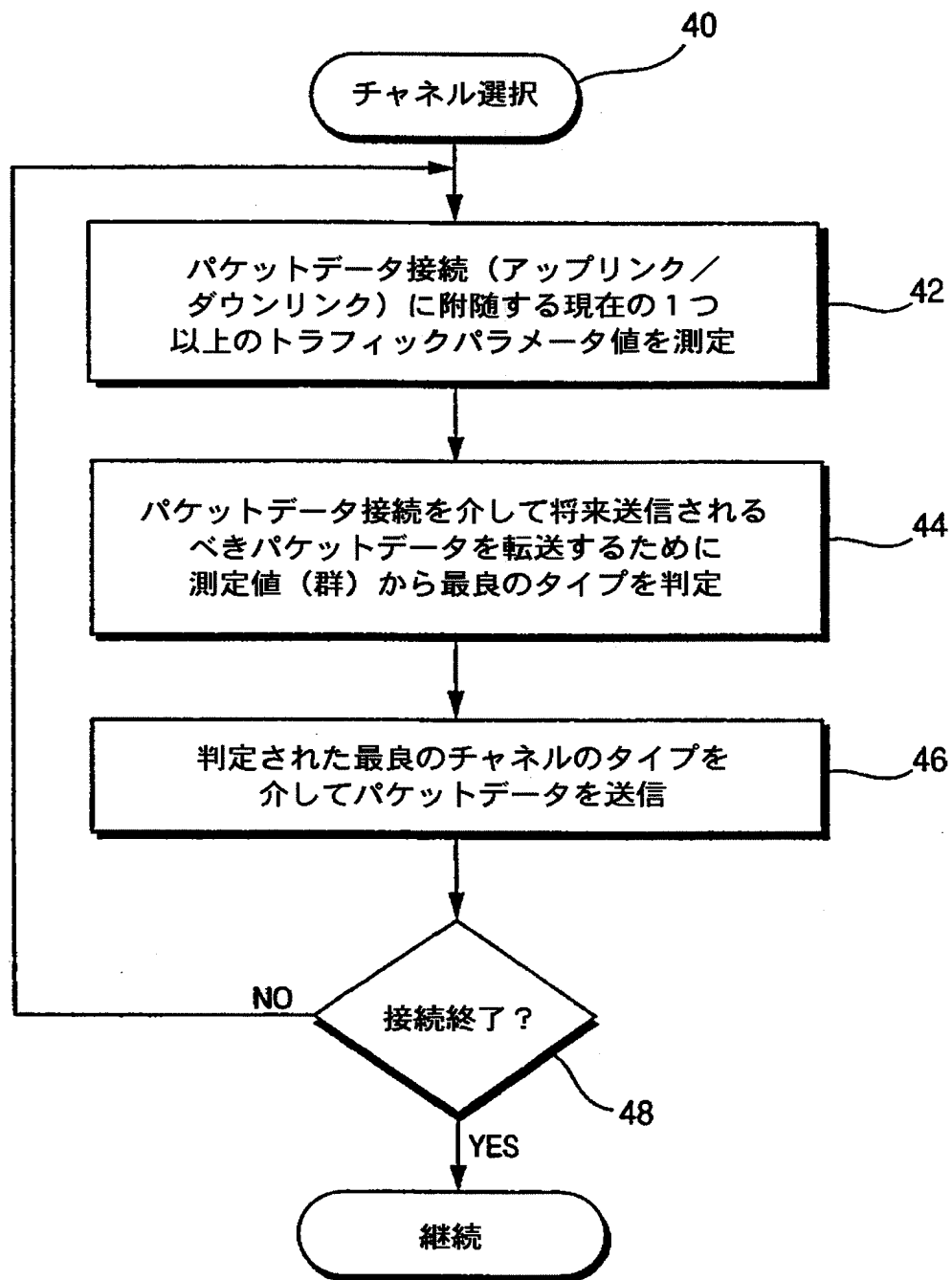
【図 2】



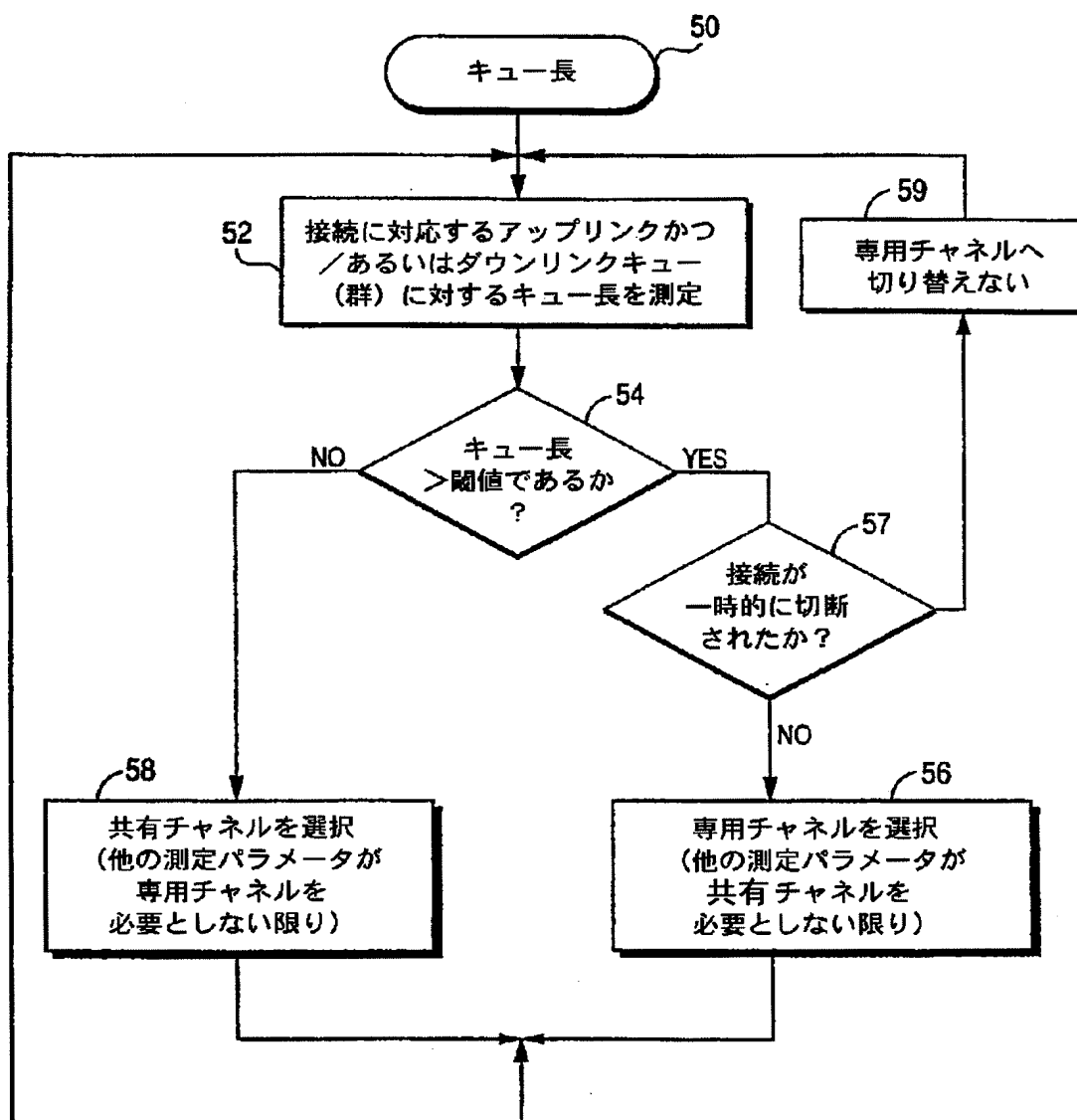
【図 3】



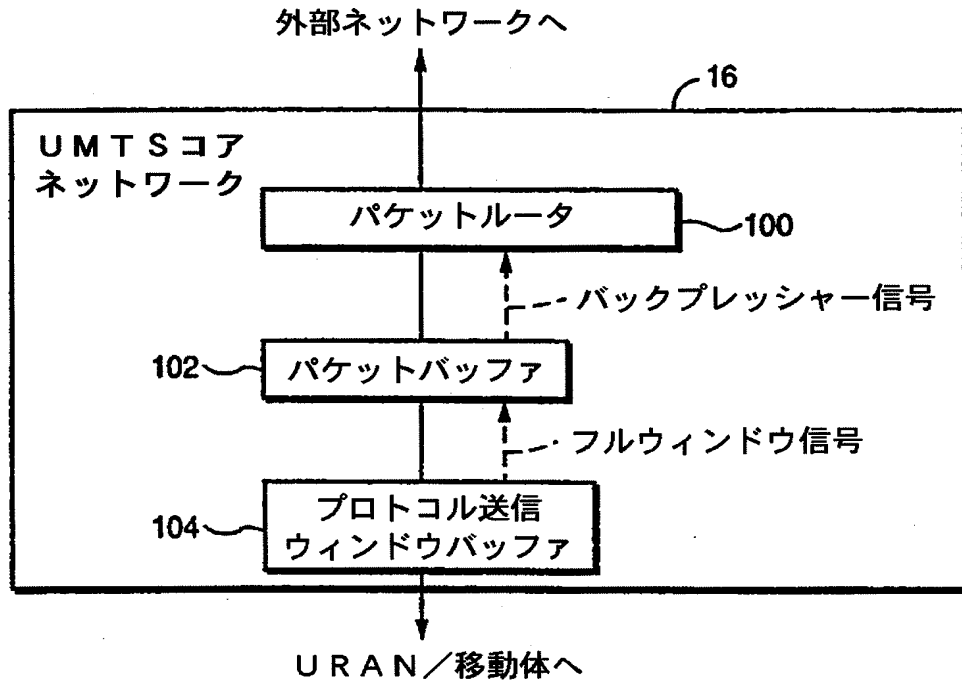
【図4】



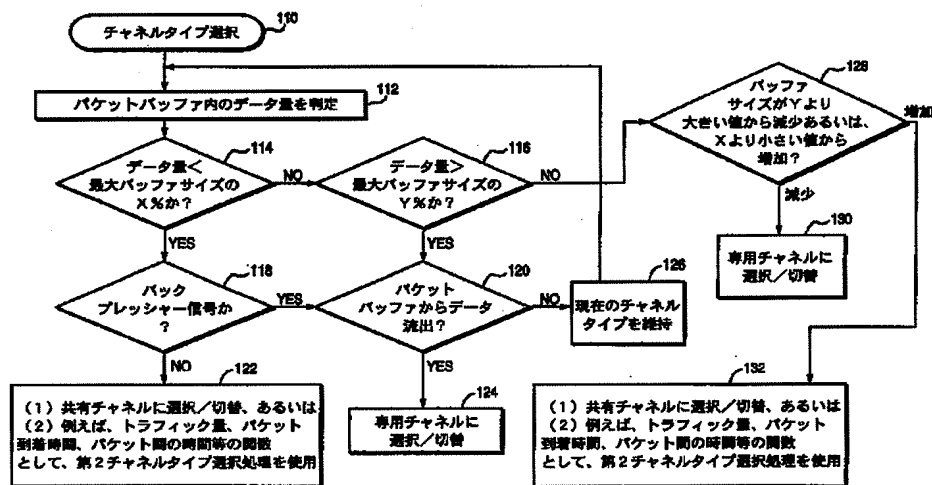
【図5】



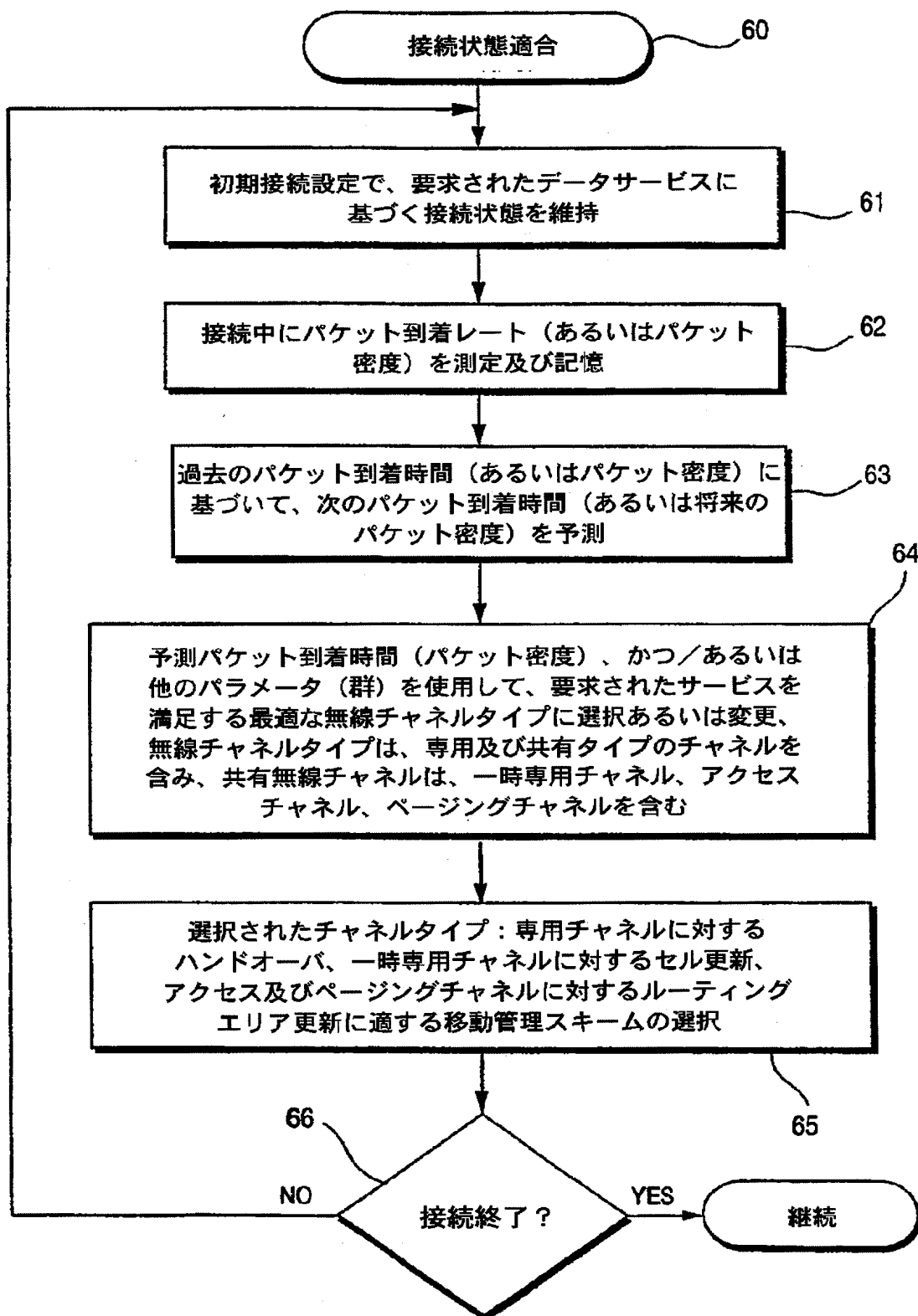
【図6】



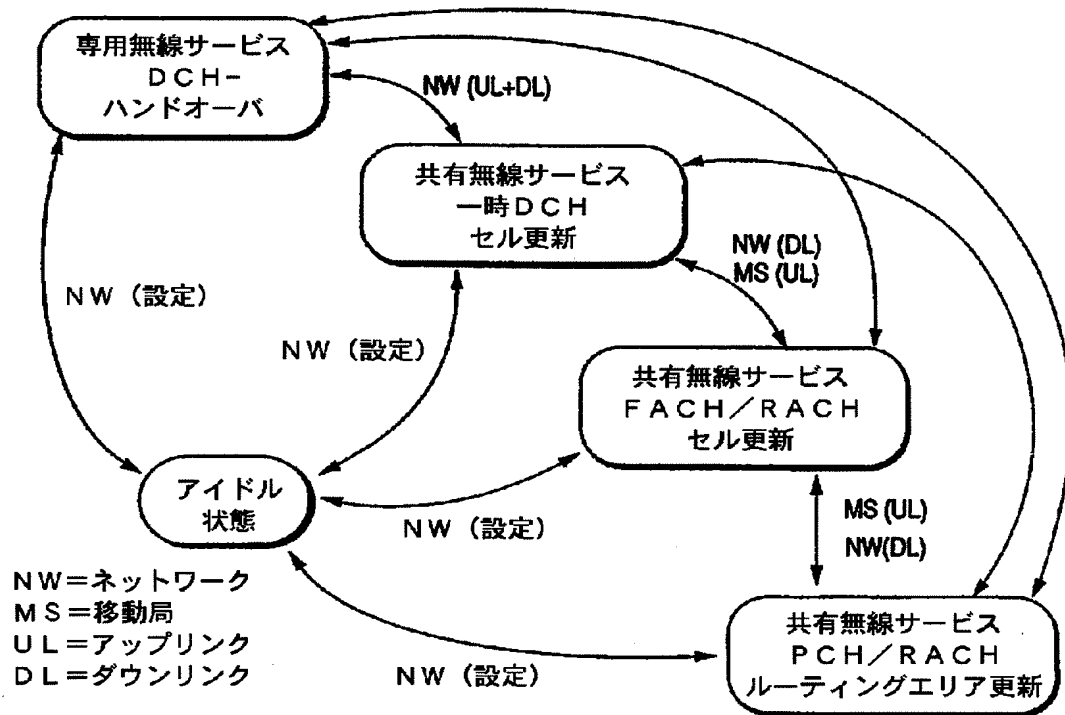
【図7】



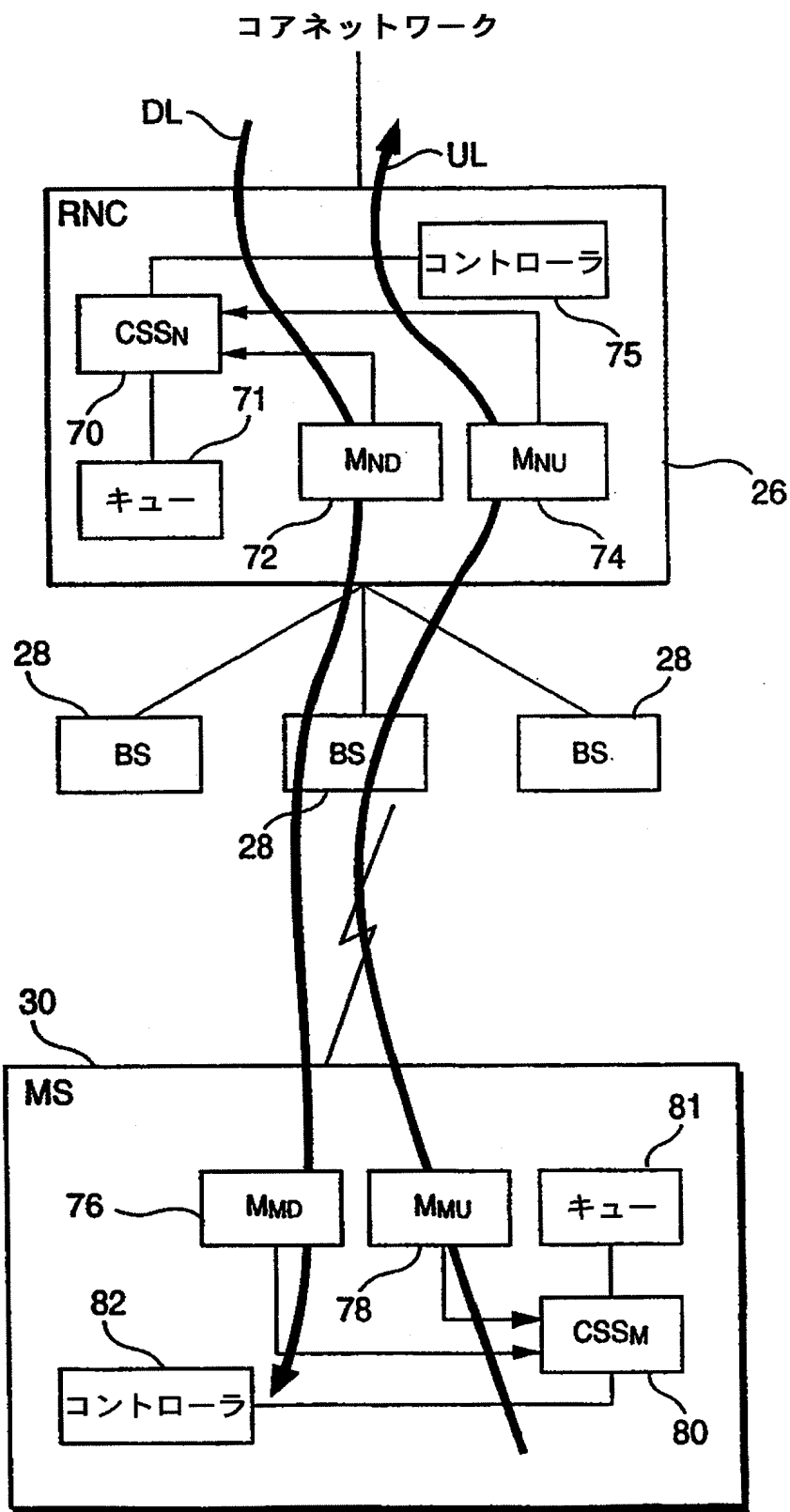
【図8】



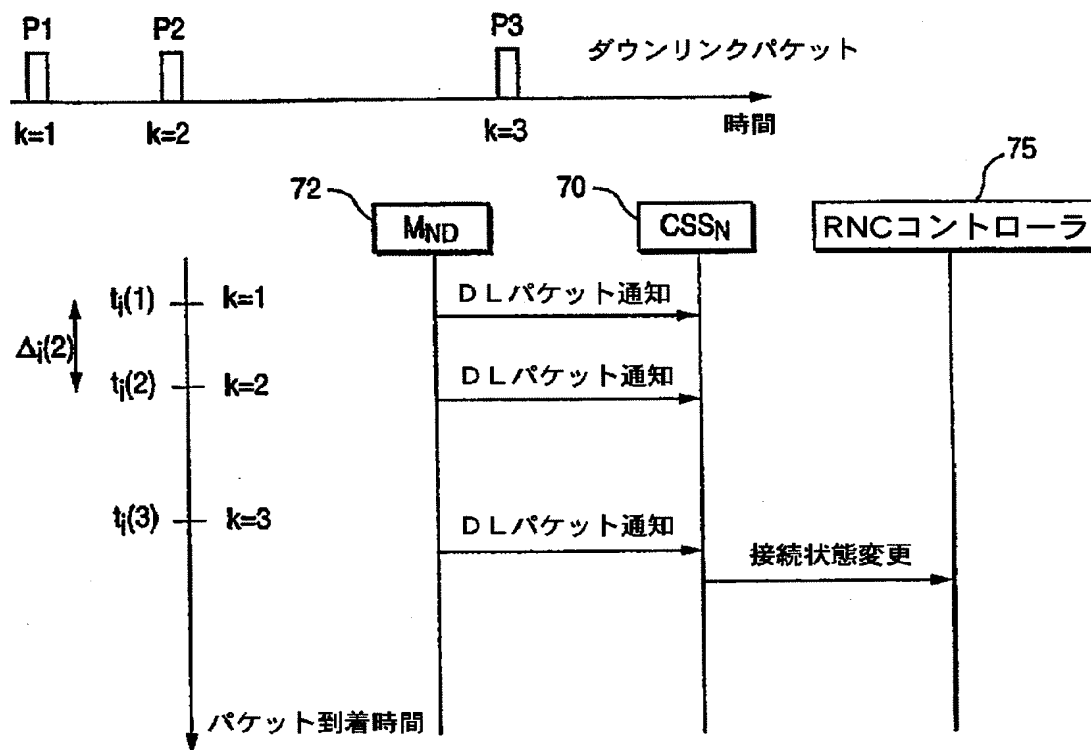
【図9】



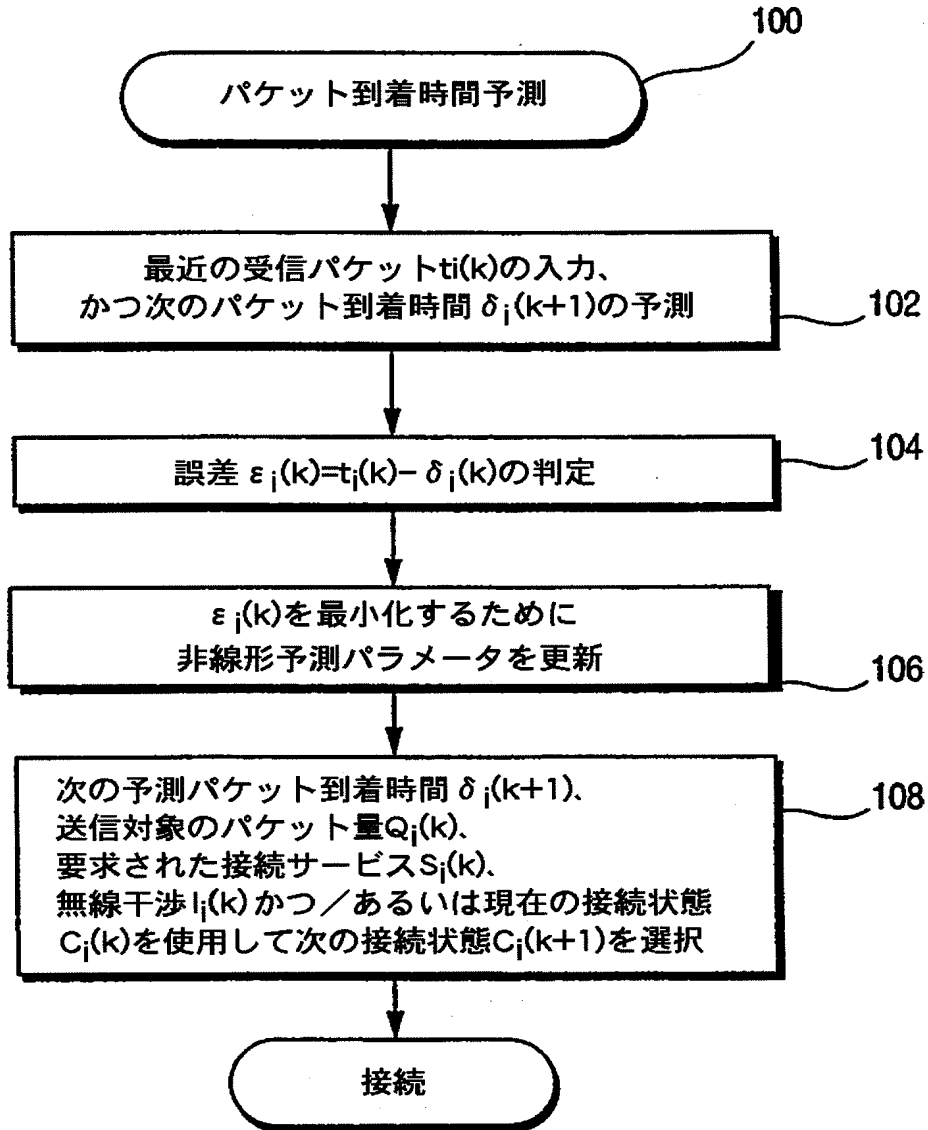
【図10】



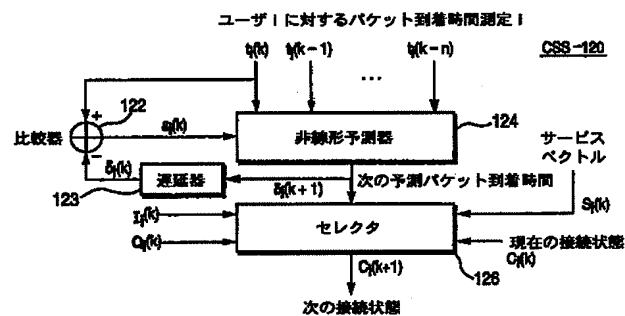
【図11】



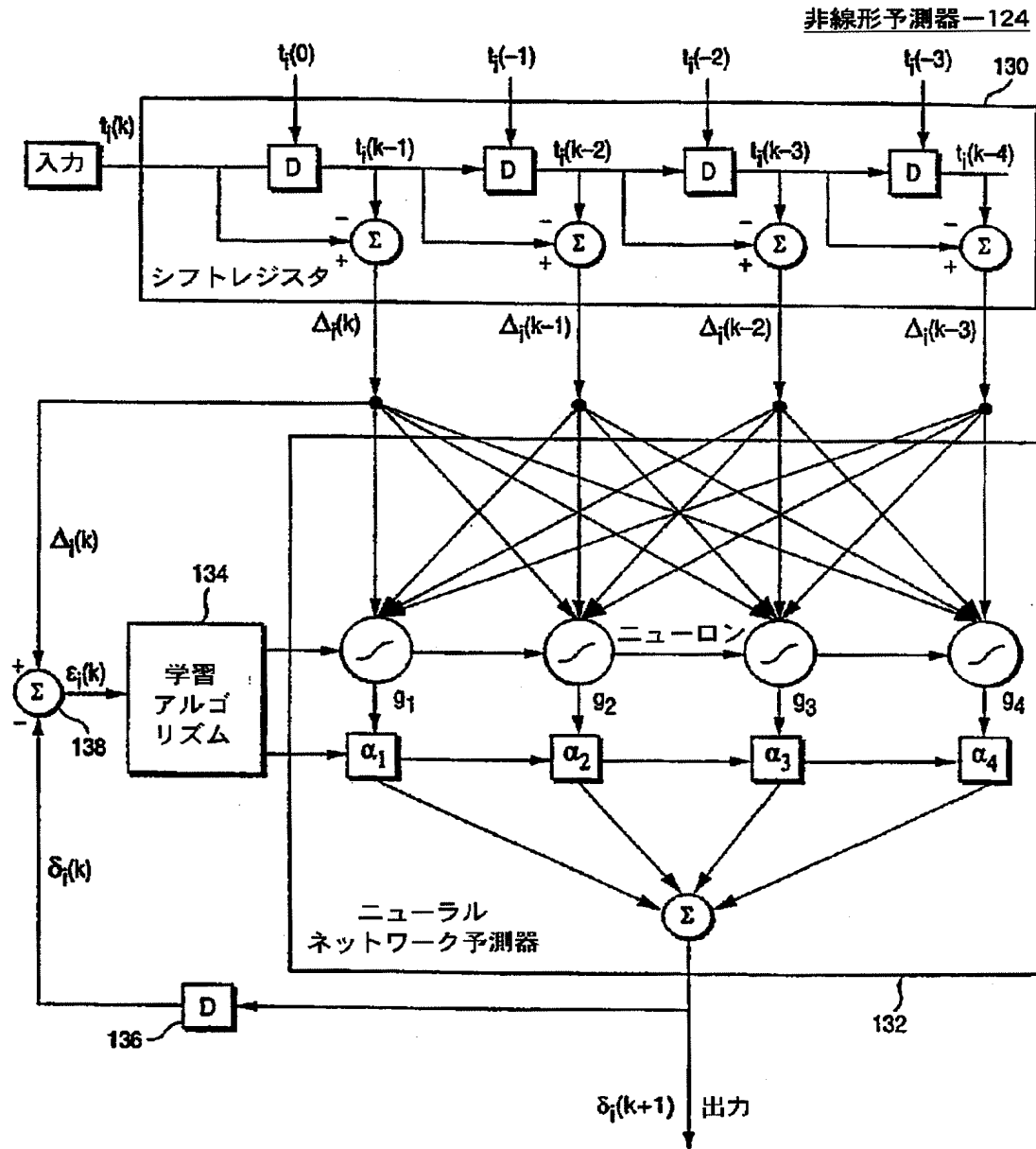
【図12】



【図13】



【図14】



【手続補正書】特許協力条約第34条補正の翻訳文提出書

【提出日】平成12年8月25日(2000. 8. 25)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 パケットデータ通信の使用における方法であって、
パケットデータ通信に対し、該パケットデータ通信に付随するトラフィックパラメータを判定し、

前記判定されたトラフィックパラメータを使用して前記パケットデータ通信に付随する前記トラフィックパラメータの将来の値を予測し、

前記予測されたパラメータに基づいて、前記パケットデータ通信に対する複数のチャンネル特性から1つのチャンネル特性を動的に選択する

ことを特徴とする方法。

【請求項2】 前記トラフィックパラメータは、パケットフローパラメータである

ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項3】 前記パケットフローパラメータは、パケット到着時間であることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項4】 前記パケットフローパラメータは、パケット密度であることを特徴とする請求項2に記載の方法。

【請求項5】 前記チャンネル特性は、前記チャンネルのタイプであり、複数のチャンネルタイプは、1つの通信装置に付随するパケットデータを転送する専用チャンネル及び1つ以上の通信装置に付随するパケットデータを転送する共有チャンネルを含む

ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項6】 前記チャンネルは、無線チャンネルであり、前記共有無線チャネ

ルのタイプは、一時専用無線チャネル、順方向アクセスチャネル、ランダムアクセスチャネル、ページングチャネルから選択される

ことを特徴とする請求項5に記載の方法。

【請求項7】 移動体通信システムに適用され、
更に、前記選択されたチャネル特性に適する複数の移動管理スキームの1つを動的に選択する

ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項8】 前記複数の移動管理スキームは、第1ハンドオーバースキーム、各セル単位で移動局の位置を監視する第2スキーム、複数のセルを含むルーティングエリア単位で移動局の位置を監視する第3スキームを含む

ことを特徴とする請求項7に記載の方法。

【請求項9】 前記チャネル特性は、ビットレートである
ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項10】 前記トラフィックパラメータは、前記パケットデータ接続に付随する将来送信されるべきデータ量を予測するために使用される該パケットデータ接続に付随し、前記チャネル特性は、前記送信されるべきデータ量が第1閾値を越える場合に選択され、別のチャネル特性は、前記送信されるべきデータ量が前記第1閾値より少ないである場合に選択される

ことを特徴とする請求項1に記載の方法。

【請求項11】 更に、前記第1閾値より少ないの第2閾値を提供し、
他のチャネル特性は、前記送信されるべきデータ量が前記第2閾値以下である場合に選択される

ことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】 更に、前記チャネル特性の選択における前記送信されるべきデータ量に加えて、少なくとも1つの他のトラフィックパラメータを考慮することを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項13】 前記他のトラフィックパラメータは、現在利用可能な各タイプのチャネル数、特定品質のサービス、現在の干渉レベル、利用可能な無線チャネルリソース数の内の1つである

ことを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項14】 更に、アップリンク及びダウンリンク方向の1つあるいは両方の干渉を測定する

ことを特徴とする請求項12に記載の方法。

【請求項15】 複数の通信サービスを提供する通信システムの使用における方法であって、

パケットデータ接続、パケットデータパラメータを判定する工程と、

前記判定されたパケットデータパラメータを使用してパケットデータパラメータを予測する工程と、

前記予測されたパケットデータパラメータに基づいて、前記パケットデータ接続に対する複数の接続状態から1つの接続状態を動的に選択する選択工程とを備えることを特徴とする方法。

【請求項16】 前記パケットデータパラメータは、パケットフローパラメータである

ことを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項17】 前記パケットフローパラメータは、パケット到着時間である

ことを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項18】 前記パケットフローパラメータは、パケット密度であることを特徴とする請求項16に記載の方法。

【請求項19】 前記各接続状態は、移動体無線通信サービスに適用される複数種類の無線サービスの1つを特定し、各無線サービスは、チャンネルのタイプと移動局の位置の追跡を維持する移動管理スキームを特定する

ことを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項20】 前記各サービスは、ビットレートも特定することを特徴とする請求項19に記載の方法。

【請求項21】 前記無線サービスは、1つの移動局に対し排他的に提供されるサービスである専用無線サービスと1つ以上の移動局で共有されるサービスである共有無線サービスを含む

ことを特徴とする請求項 19 に記載の方法。

【請求項 22】 前記専用無線サービスは、予約された専用無線チャネルとを含み、前記共有無線サービスは、一時専用無線チャネル、順方向アクセスチャネル、ランダムアクセスチャネル、ページングチャネルの内の 1 つを含む

ことを特徴とする請求項 21 に記載の方法。

【請求項 23】 前記移動管理スキームは、第 1 ハンドオーバースキーム、各セル単位で移動局の位置を監視する第 2 スキーム、複数のセルを含むルーティングエリア単位で移動局の位置を監視する第 3 スキームを含む

ことを特徴とする請求項 22 に記載の方法。

【請求項 24】 前記パケットデータ接続中に前記予測されたパケットデータパラメータの変更に基づいて該パケットデータ接続に対する別の前記接続状態を動的に選択する選択工程と

を更に備えることを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 25】 前記パケットデータパラメータは、前記パケットデータ接続に付随する将来送信されるべきデータ量を予測するために使用される該パケットデータ接続に付随する送信されるべきデータ量であり、前記接続状態は、前記送信されるべきデータ量が第 1 閾値を越える場合に選択され、別の接続状態は、前記送信されるべきデータ量が前記第 1 閾値より少ない場合に選択される

ことを特徴とする請求項 15 に記載の方法。

【請求項 26】 前記第 1 閾値より少ない第 2 閾値を提供する工程を更に備え、

他の接続状態は、前記送信されるべきデータ量が前記第 2 閾値以下である場合に選択される

ことを特徴とする請求項 25 に記載の方法。

【請求項 27】 前記接続状態の選択における前記送信されるべきデータ量に加えて、少なくとも 1 つの他のトラフィックパラメータを考慮する考慮工程とを更に備えることを特徴とする請求項 25 に記載の方法。

【請求項 28】 前記考慮された他のパラメータは、現在利用可能な各タイプのチャネル数、特定品質のサービス、現在の干渉レベル、利用可能な無線チャ

ネルリソース数の内の1つである

ことを特徴とする請求項25に記載の方法。

【請求項29】 移動局との選択的な通信を可能にする移動体通信システムにおけるコントローラであって、

初期接続状態で、移動局とのパケットデータ接続を確立する接続状態セクタと、

前記パケットデータ接続を介するパケット到着時間の n 倍に最も近いデータパケット到着時間を使用して、該パケットデータ接続を介する次のパケット到着時間を予測する予測器とを備え、

前記接続状態セクタは、前記予測された次のデータパケット到着時間に基づいて次の接続状態を判定する

ことを特徴とするコントローラ。

【請求項30】 前記接続状態セクタは、要求された伝送サービス、現在の接続状態、現在の無線干渉、前記パケットデータ接続に付随するキュー内の現在のパケットキュー長の1つ以上に基づいて前記次の接続状態を判定する

ことを特徴とする請求項29に記載のコントローラ。

【請求項31】 前記予測器は、前記パケットデータ接続を介して複数のパケットのパケット到着時間を受信する非線形予測器である

ことを特徴とする請求項29に記載のコントローラ。

【請求項32】 前記非線形予測器は、ニューラルネットワークであり、誤差を判定するために現在のパケット到着時間と対応する予測されたパケット到着時間を比較する比較器と、

前記誤差を削減するためのニューラルネットワークパラメータを適合する適合器と

を更に備えることを特徴とする請求項31に記載のコントローラ。

【請求項33】 前記ニューラルネットワークアダプタは、未知のファクタを有する再帰予測誤差アルゴリズムを用いる

ことを特徴とする請求項32に記載のコントローラ。

【請求項34】 前記ニューラルネットワークは、前記パケットデータ接続

を介して到着するパケット間の経過時間を入力として受信する

ことを特徴とする請求項32に記載のコントローラ。

【請求項35】 前記次の接続状態は、複数種類の無線サービスの1つを特定し、各無線サービスは、チャネルのタイプと移動局の位置の追跡を維持する移動管理スキームを特定する

ことを特徴とする請求項31に記載のコントローラ。

【請求項36】 前記無線サービスは、1つの移動体ユーザに対し排他的に提供されるサービスである専用無線サービスと1つ以上の移動体ユーザで共有されるサービスである共有無線サービスを含む

ことを特徴とする請求項31に記載のコントローラ。

【請求項37】 前記共有無線サービスは、一時専用無線チャネル、順方向アクセスチャネル、ランダムアクセスチャネル、ページングチャネルを含む

ことを特徴とする請求項31に記載のコントローラ。

【請求項38】 前記移動管理スキームは、第1ハンドオーバスキーム、各セル単位で移動局の位置を監視する第2スキーム、複数のセルを含むルーティングエリア単位で移動局の位置を監視する第3スキームを含む

ことを特徴とする請求項31に記載のコントローラ。

【請求項39】 前記接続状態セレクトは、前記パケットデータ接続中に前記予測された次のデータパケット到着時間の変更に基づいて該パケットデータ接続に対する別の接続状態を選択する

ことを特徴とする請求項31に記載のコントローラ。

【請求項40】 前記パケットデータパラメータは、前記パケットデータ接続に付随する将来送信されるべきデータ量を予測するために使用される該パケットデータ接続に付随する送信されるべきデータ量であり、前記チャネルタイプの1つは、前記送信されるべきデータ量が閾値を越える場合に選択され、別のチャネルのタイプは、前記送信されるべきデータ量が前記閾値以下である場合に選択される

ことを特徴とする請求項29に記載のコントローラ。

【請求項41】 前記接続状態セレクトは、前記チャネルのタイプの選択に

おける送信されるべきデータ量に加えて、少なくとも1つの他のトラフィックパラメータを考慮する

ことを特徴とする請求項40に記載のコントローラ。

【請求項42】 前記他のパラメータは、現在利用可能な各タイプのチャネル数、特定品質のサービス、現在の干渉レベルの内の1つである

ことを特徴とする請求項41に記載のコントローラ。

【請求項43】 移動局に使用される

ことを特徴とする請求項29に記載のコントローラ。

【請求項44】 通信ネットワークコントローラに使用される

ことを特徴とする請求項29に記載のコントローラ。

【請求項45】 移動局とのパケットデータ接続をサポートする移動体通信システムの使用における方法であって、

前記パケットデータ接続に対し送信されるべきパケットデータ量を判定し、

前記判定されたパケットデータ量と閾値とを比較し、

前記判定されたパケットデータ量が前記閾値を越える場合、前記パケットデータ接続を専用無線チャネルに割り当てることを決定し、

前記判定されたパケットデータ量が前記閾値より少ない場合、前記パケットデータ接続を共有無線チャネルに割り当てることを決定し、

前記チャネルのタイプの選択における前記送信されるべきパケットデータ量に加えて、少なくとも1つの他のパラメータを考慮し、

前記閾値による決定と前記考慮された他のパラメータに基づいて、前記パケットデータ接続を前記専用及び共有無線チャネルの1つに割り当て、

前記考慮された他のパラメータは、現在利用可能な各タイプのチャネル数、特定品質のサービス、現在の干渉レベル、利用可能な無線チャネルリソース数の内の1つである

ことを特徴とする方法。

【請求項46】 更に、前記パケットデータ接続に対し、前記移動局から送信されるべきパケットデータに対するアップリンク方向及び前記移動局で受信されるべきパケットデータに対するダウンリンク方向の両方において、送信される

べきパケットデータ量を判定し、

前記専用及び共有無線チャネルの1つは、前記アップリンク及びダウンリンク方向に割り当てられる

ことを特徴とする請求項45に記載の方法。

【請求項47】 前記共有無線チャネルが最初に決定される場合、

更に、前記判定された送信されるべきパケットデータ量に基づいて、複数種類タイプの共有無線チャネルの1つを選択する

ことを特徴とする請求項45に記載の方法。

【請求項48】 前記パケットデータ接続に専用無線チャネルが割り当てられた後、

前記パケットデータ接続に対して送信されるべき次のパケットデータ量を判定し、

更に、前記次のパケットデータ量が前記閾値より少ない場合、前記割り当てられた専用無線チャネルを発行する

ことを特徴とする請求項45に記載の方法。

【請求項49】 前記発行後、更に、前記パケットデータ接続に共有無線チャネルを割り当てる

ことを特徴とする請求項48に記載の方法。

【請求項50】 前記パケットデータ接続に専用無線チャネルが割り当てられた後、

更に、送信されるべきパケットデータ量に対する予測時間期間を待機し、

前記予測時間期間内に新規のパケットデータが受信されない場合、前記割り当てられた専用無線チャネルを発行する

ことを特徴とする請求項45に記載の方法。

【請求項51】 前記予測時間期間は、利用可能なチャネルリソース数、干渉、前記移動局のバッテリー容量の内の1つ以上に基づいて判定される

ことを特徴とする請求項50に記載の方法。

【請求項52】 前記発行後、更に、前記パケット接続に共有無線チャネルを割り当てる

ことを特徴とする請求項 50 に記載の方法。

【請求項 53】 無線アクセスネットワークを介して移動局とパケットデータ接続をサポートする通信システムの使用における方法であって、

前記パケットデータ接続に対して送信されるべきパケットデータ量を判定し、
前記判定されたパケットデータ量と量閾値とを比較し、

前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値を越える場合、前記パケットデータ接続が切断あるいは中断されているかを判定し、そうでない場合、専用無線チャネル上で前記パケットデータ接続を確立あるいは前記パケットデータ接続を専用無線チャネルへ転送し、

前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値以下である場合、どのタイプの無線チャネルが前記パケットデータ接続を生成すべきであるかの判定において少なくとも 1 つの他のファクタを考慮し、

前記パケットデータ量が前記量閾値を越え、かつ前記パケットデータ接続が一時的に切断あるいは中断されるべきと判定される場合、前記パケットデータ接続を生成する現在の無線チャネル上で該パケットデータ接続を維持する

ことを特徴とする方法。

【請求項 54】 前記パケットデータ量が前記量閾値を越え、かつ前記パケットデータ接続が一時的に切断あるいは中断されるべきであると判定される場合、

更に、前記パケットデータ接続は、専用無線チャネルへ送信されるべきでないと決定する

ことを特徴とする請求項 53 に記載の方法。

【請求項 55】 更に、前記パケットデータ量が第 1 量閾値を越え、かつ前記パケットデータ接続が一時的に切断あるいは中断されるべきであると判定される場合、

更に、前記パケットデータ接続は、専用無線チャネルへ送信されるべきでないと判定する

ことを特徴とする請求項 53 に記載の方法。

【請求項 56】 更に、前記判定されたパケットデータ量が前記量閾値以下

であり、かつ前記パケットフローがフロー閾値以下である場合、前記パケットデータ接続を共有無線チャネルへ割り当てる

ことを特徴とする請求項55に記載の方法。

【請求項57】 更に、前記割当にヒステリシスを加える
ことを特徴とする請求項56に記載の方法。

【請求項58】 前記他のファクタは、パケット間の時間間隔であり、
更に、前記パケットデータ接続を介するパケット間の時間間隔を判定し、
前記パケット間の前記判定された時間間隔が類似している場合、前記パケットデータ接続を専用無線チャネルへ割り当てる
ことを特徴とする請求項53に記載の方法。

【請求項59】 前記パケットデータ量が閾値より少ないべきであると判定される場合、前記他のファクタは、前記パケットデータ量が増加しているかあるいは減少しているかを示す
ことを特徴とする請求項53に記載の方法。

【請求項60】 無線アクセスネットワークを介して移動局とパケットデータ接続をサポートする通信システムの使用における方法であって、
前記パケットデータ接続に対して送信されるべきパケットデータ量を判定する工程と、

前記判定されたパケットデータ量と第1量閾値を比較する工程と、

前記判定されたパケットデータ量が前記第1量閾値より少ない場合、バックプレッシャー信号が存在するかを判定する工程と、

バックプレッシャー信号が存在しない場合、前記パケットデータ接続を生成するための共通無線チャネルを選択する、あるいは第2チャネルタイプ選択処理に従って前記パケットデータ接続を生成するための無線チャネルのタイプを選択する工程と

を備えることを特徴とする方法。

【請求項61】 前記第2チャネルタイプ選択処理は、どのタイプの無線チャネルが前記パケットデータ接続を生成すべきであるかの判定において少なくとも1つの他のパラメータを考慮する

ことを特徴とする請求項60に記載の方法。

【請求項62】 バックプレッシャー状態が存在する場合、前記パケットデータ接続を生成するために専用無線チャネルを選択する工程と
を更に備えることを特徴とする請求項60に記載の方法。

【請求項63】 バックプレッシャー状態が存在する場合、前記パケットデータ接続を生成するために現在の無線チャネルを維持する工程と
を更に備えることを特徴とする請求項60に記載の方法。

【請求項64】 前記判定されたパケットデータ量が前記第1閾値以下である場合、該判定されたパケットデータ量と第2量閾値とを比較する工程と、
前記第1量閾値と前記第2量閾値との比較に基づいて、前記パケットデータ接続を専用無線チャネル及び共通無線チャネルの1つで確立するあるいは該パケットデータ接続を専用無線チャネル及び共通無線チャネルの1つに転送する工程と
を更に備えることを特徴とする請求項60に記載の方法。

【請求項65】 前記判定されたパケットデータ量が前記第2量閾値を越える場合、専用無線チャネル上に前記パケットデータ接続を確立するあるいは専用無線チャネルへ該パケットデータ接続を転送する工程と
を更に備えることを特徴とする請求項64に記載の方法。

【請求項66】 前記判定されたパケットデータ量が前記第2量閾値を越える場合、データが前記パケットデータ接続を介して現在送信されていないかを判定する工程と
を更に備えることを特徴とする請求項64に記載の方法。

【請求項67】 データが前記パケットデータ接続を介して現在送信されていない場合、
前記パケットデータ接続を現在生成している前記無線チャネル上で該パケットデータ接続を維持する工程と
を更に備えることを特徴とする請求項63あるいは請求項66に記載の方法。

【請求項68】 データが前記パケットデータ接続を介して現在送信されていない場合、
前記パケットデータ接続を生成するために専用無線チャネルを選択する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項62あるいは請求項66に記載の方法。

【請求項69】 前記判定されたパケットデータ量が前記第1量閾値以上で、かつ前記第2量閾値以下である場合、前記パケットデータ接続を生成するために前記無線チャネルのタイプを選択する場合にヒステリシスを用いる工程とを更に備えることを特徴とする請求項60に記載の方法。

【請求項70】 前記判定されたパケットデータ量が前記第2量閾値よりも多い量から該第2量閾値以下の少ない量に減少しているかを判定し、そうである場合、前記パケットデータ接続を生成するために専用無線チャネルを選択する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項69に記載の方法。

【請求項71】 前記判定されたパケットデータ量が前記第1量閾値よりも少ない量から該第1量閾値以上の多い量に増加しているかを判定する場合、前記パケットデータ接続を生成するために共通無線チャネルを選択する工程とを更に備えることを特徴とする請求項70に記載の方法。

【請求項72】 前記判定されたパケットデータ量が前記第1量閾値よりも少ない量から該第1量閾値以上の多い量に増加しているかどうかを判定する場合、

第2チャネルタイプ選択処理を使用して前記パケットデータ接続を生成するために無線チャネルのタイプを選択する工程と

を更に備えることを特徴とする請求項70に記載の方法。

【請求項73】 無線アクセスネットワークによって移動局との選択的な通信を可能にする通信システムにおける装置であって、

移動局へパケットを転送するために該移動局とのパケットデータ接続を制御する接続状態コントローラと、

前記パケットデータ接続を介して送信されるべきパケットを記憶するパケットバッファとを備え、

前記接続状態コントローラは、前記パケットバッファに記憶される前記パケットデータ接続を介して送信されるべき現在のデータ量に基づいて、該パケットデータ接続を生成するより高容量タイプの無線チャネルあるいは該パケットデータ

接続を生成するより低容量タイプの無線チャネルを選択する

ことを特徴とする装置。

【請求項74】 前記接続状態コントローラは、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量と第1閾値及び該第1閾値より大きい第2閾値とを比較する

ことを特徴とする請求項73に記載の装置。

【請求項75】 前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第1閾値及び前記第2閾値の両方よりも少ない場合、前記接続状態コントローラは、前記低容量無線チャネルを選択する

ことを特徴とする請求項74に記載の装置。

【請求項76】 前記パケットデータ量が前記第1閾値よりも多く、かつ前記第2閾値よりも多い場合、前記接続コントローラは、現在の無線チャネルのタイプ上の前記パケットデータ接続を維持する

ことを特徴とする請求項74に記載の装置。

【請求項77】 前記パケットデータ量が前記第1閾値及び前記第2閾値よりも多い場合、前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を維持するために高容量無線チャネルを選択する

ことを特徴とする請求項74に記載の装置。

【請求項78】 前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第1閾値以上で、かつ前記第2閾値より少ない場合、前記接続状態コントローラは、少なくとも1つの付加的なパラメータを考慮して前記無線チャネルのタイプを判定する

ことを特徴とする請求項74に記載の装置。

【請求項79】 前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第1閾値より多く、かつ前記第2閾値より少ない場合、前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を維持するために高容量無線チャネルを選択する

ことを特徴とする請求項74に記載の装置。

【請求項80】 前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第1閾値より多く、かつ前記第2閾値より少ない場合、前記接続状態コントローラ

は、前記パケットデータ接続を維持するために小容量無線チャネルを選択することを特徴とする請求項 7 4 に記載の装置。

【請求項 8 1】 前記パケットバッファへパケットを提供するパケット記憶部とを更に備え、

前記パケットバッファに記憶される現在のパケットデータ量が前記パケットバッファサイズの所定パーセンテージを越える場合、前記パケットバッファは、該パケットバッファへのパケットの送信を一時的に停止することを前記パケット記憶部へ指示するために使用されるバックプレッシャー信号を生成する

ことを特徴とする請求項 7 3 に記載の装置。

【請求項 8 2】 前記接続状態コントローラは、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量と第 1 閾値とを比較し、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第 1 閾値よりも少なく、かつ前記バックプレッシャー信号が存在しない場合、前記接続状態コントローラは、前記低容量タイプの無線チャネルを選択する

ことを特徴とする請求項 8 1 に記載の装置。

【請求項 8 3】 前記接続状態コントローラは、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量と第 1 閾値とを比較し、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第 1 閾値よりも少なく、かつ前記バックプレッシャー信号が存在しない場合、前記接続状態コントローラは、パケットフローに関連する付加的なパラメータを使用して前記無線チャネルのタイプを判定する

ことを特徴とする請求項 8 1 に記載の装置。

【請求項 8 4】 前記付加的なパラメータは、トラフィック密度であることを特徴とする請求項 8 3 に記載の装置。

【請求項 8 5】 前記付加的なパラメータは、パケット到着間の時間であることを特徴とする請求項 8 3 に記載の装置。

【請求項 8 6】 前記接続状態コントローラは、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量と第 1 閾値とを比較し、前記パケットバッファ内の前記パケットデータ量が前記第 1 閾値よりも少なく、かつ前記バックプレッシャー信号が存在する場合、前記接続状態コントローラは、前記高容量タイプの無線チャネ

ルを選択する

ことを特徴とする請求項81に記載の装置。

【請求項87】 受信に対応する応答確認をしないで、前記パケットバッファから送信されるパケットを監視するために使用されるプロトコル送信ウィンドウバッファを更に備え、前記プロトコル送信ウィンドウは、応答確認されたパケット数が所定閾値を越えていない場合にフルウィンドウ信号を生成する

ことを特徴とする請求項73に記載の装置。

【請求項88】 前記パケットバッファ内のパケットデータ量が第1閾値よりも少なく、かつ前記フルウィンドウ信号が存在しない場合、前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を生成するために前記高容量タイプの無線チャンネルを選択する

ことを特徴とする請求項85に記載の装置。

【請求項89】 前記パケットバッファ内のパケットデータ量が第1閾値よりも少なく、かつ前記フルウィンドウ信号が存在する場合、前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を生成するために使用される現在の前記無線チャンネルのタイプを維持する

ことを特徴とする請求項85に記載の装置。

【請求項90】 前記パケットバッファ内のパケットデータ量が第1閾値及びそれより大きい第2閾値よりも多く、かつ前記フルウィンドウ信号が存在する場合、前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を生成するために前記現在のタイプの無線チャンネルを選択する

ことを特徴とする請求項85に記載の装置。

【請求項91】 前記判定されたパケットデータ量が前記第1閾値よりも多く、かつ前記第2閾値よりも少ない場合、前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を生成するために前記無線チャンネルのタイプを選択する場合にヒステリシスを用いる

ことを特徴とする請求項74に記載の装置。

【請求項92】 前記接続状態コントローラは、前記判定されたパケットデータ量が前記第2閾値より多い量から減少しているかを判定し、そうである場合

、該接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続を生成するために高容量無線チャンネルを選択する

ことを特徴とする請求項91に記載の装置。

【請求項93】 前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ量が前記第1量閾値よりも少ない量から増加しているかを判定し、そうである場合、該接続状態コントローラは、前記パケットデータ接続は低容量無線チャンネルを選択する

ことを特徴とする請求項91に記載の装置。

【請求項94】 前記接続状態コントローラは、前記パケットデータ量が前記第1閾値よりも少ない量から増加しているかを判定し、そうである場合、該接続状態コントローラは、第2チャンネルタイプ選択処理を使用して前記パケットデータ接続を生成するために無線チャンネルのタイプを選択する

ことを特徴とする請求項91に記載の装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正内容】

【0063】

本発明が特定の実施形態で説明される一方で、本発明が本明細書で説明され図示された実施形態に限定されないことが当業者は認識するであろう。異なる形態の実施形態、かつ図示かつ説明されたもの以外の適応例、修正例、変形例及び等価構成が本発明に使用されても良い。それゆえ、本発明はその実施形態に関連して説明される一方で、本開示が本発明の例示であり、かつ本開示が単なる本発明を完全に実現する開示の提供を目的とするものであることが理解されるべきである。従って、本明細書に添付の請求項の範囲だけによって本発明が限定されることを意図している。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/SE 98/02058

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H04Q7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H04Q H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	<p>US 5 673 259 A (QUICK JR ROY F) 30 September 1997</p> <p>see column 3, line 65 - column 4, line 1 see column 4, line 27 - line 38 see column 7, line 22 - line 32 see column 10, line 5 - line 17 see column 10, line 54 - column 11, line 58 see column 15, line 27 - line 44 see column 17, line 57 - line 64 see column 23, line 37 - column 27, line 13</p> <p style="text-align: center;">-/-</p>	<p>1-8, 10-30, 40-65, 70</p>

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 March 1999

Date of mailing of the international search report

17/03/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentkanal 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gerling, J.C.J.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Int. Patent Application No.
PCT/SE 98/02058

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 98 24250 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 4 June 1998 see page 5, line 12 - page 6, line 10 see page 7, line 12 - line 24 see page 9, line 11 - page 10, line 18 see page 11, line 5 - page 12, line 24	1-6, 10, 12, 13, 15-18, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 45-48, 50
X	US 5 666 348 A (THORNBURG CARL MAGNUS ET AL) 9 September 1997 see column 2, line 28 - line 55 see column 4, line 7 - line 59 see column 5, line 37 - line 38 see column 6, line 10 - line 19 see column 6, line 46 - column 7, line 31 see column 8, line 39 - line 52 see column 9, line 55 - column 10, line 3 see column 12, line 13 - column 14, line 53	1-4, 7, 9, 10, 12-18, 20, 24, 25, 27-30, 44
X	WO 96 37081 A (ROKE MANOR RESEARCH ; DAVIS SIMON PAUL (GB)) 21 November 1996 see page 4, line 9 - page 5, line 18 see page 6, line 9 - page 7, line 12 see page 10, line 6 - line 15 see page 13, line 12 - page 14, line 12 see page 15, line 17 - line 20 see page 16, line 15 - page 17, line 24	1-4, 9-13, 15-18, 20, 24-30, 40-42, 44, 55, 78-85
A	SCHIEDER A ET AL: "GRAN - A NEW CONCEPT FOR WIRELESS ACCESS IN UMTS" ISS '97. WORLD TELECOMMUNICATIONS CONGRESS. (INTERNATIONAL SWITCHING SYMPOSIUM), GLOBAL NETWORK EVOLUTION: CONVERGENCE OR COLLISION? TORONTO, SEPT. 21 - 26, 1997, vol. 2, 21 September 1997, pages 339-345, XP000704485 ABDALLAH ABI-AAD ET AL	

-/--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int ernational Application No
PCT/SE 98/02058

C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	2. FAN ET AL: "ATM Prediction Using FIR Neural Networks" IFIP WORKSHOP TC6, 2 July 1995, pages 34/1-34/10, XP002085769 Bradford (GB) -----	
A	YANG C -Q ET AL: "A TAXONOMY FOR CONGESTION CONTROL ALGORITHMS IN PACKET SWITCHING NETWORKS" IEEE NETWORK: THE MAGAZINE OF COMPUTER COMMUNICATIONS, vol. 9, no. 4, 1 July 1995, pages 34-45, XP000526590 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No.

PCT/SE 98/02058

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5673259	A	30-09-1997	AU 701485 B	28-01-1999
			AU 5859596 A	29-11-1996
			BR 9608353 A	28-07-1998
			CA 2221213 A	21-11-1996
			EP 0827674 A	11-03-1998
			FI 974215 A	16-01-1998
			WO 9637079 A	21-11-1996
WD 9824250	A	04-06-1998	AU 5143998 A	22-06-1998
US 5666348	A	09-09-1997	AU 7005196 A	09-04-1997
			CN 1201583 A	09-12-1998
			EP 0852102 A	08-07-1998
			WO 9711570 A	27-03-1997
WO 9637081	A	21-11-1996	CN 1157083 A	13-08-1997
			EP 0771510 A	07-05-1997
			JP 10503357 T	24-03-1998

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AP(GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW

(72)発明者 リマゲン, トーマス

スウェーデン国 リンケピング エスー
583 37, グラスペルレヴェーゲン 12

(72)発明者 ハンソン, ウルフ

スウェーデン国 レルム エスー443 39,
アルメケルスヴェーゲン 119

(72)発明者 ワレンティン, ボ, ステファン, ポ
ントウス

スウェーデン国 リュングスブロー エス
ー590 71, メスヴェーゲン 2

(72)発明者 リンズコグ, レイフ, ペーテル

スウェーデン国 リンケピング エスー
583 31, ビュグデガタン 420

Fターム(参考) 5K030 HA08 JL01 JT09 LB05 LB08

LC01 LC03 LC06 LC09 LC14

LE16 LE17 MB04 MB06 MB09

MB15

5K067 AA23 BB04 CC08 EE02 EE71

LL01

【要約の続き】

の無線チャネルが接続を生成すべきであるかを決定するために1つ以上の閾値との比較が行われる。最適な無線チャネルタイプを選択するための閾値比較で、別のファクタ、パラメータ及び状態と一緒に用いても良い。